

**MANAJEMEN LALU LINTAS
AKIBAT PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT TIPE - C
DESA PILANG – SIDOARJO**

Nama Mahasiswa : GITA VINDI HARDIANIDA
NRP : 311.2105.008
Jurusan : Teknik Sipil Lintas Jalur
Dosen pembimbing I : Ir. Hera Widyastuti, MT. PhD
Dosen pembimbing II : Istiar, ST. MT

Abstrak

Kondisi Simpang Cemeng Kalang, Simpang Pilang dan Simpang Wonoayu di sekitar Desa Pilang pada saat ini terlihat bermasalah pada jam puncak pagi dan sore, sering terjadi antrian kendaraan panjang. Hal itu disebabkan oleh banyaknya kendaraan yang melintasi simpang tersebut. Dengan dibangunnya Rumah sakit Tipe C di Desa Pilang tentu akan mengakibatkan adanya bangkitan dan tarikan pada simpang maupun pada ruas-ruas jalan di sekitar lokasi pembangunan Rumah Sakit tipe C. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan manajemen lalu lintas yang lebih optimal.

Metode yang dilakukan untuk evaluasi ini adalah mengolah data hasil survey kendaraan pada kondisi eksisting kemudian mengolah data bangkitan. Data bangkitan dari RS Tipe C ini diperoleh dari data pembandingan RS. Siti Khodijah, RS. Matas Fatma, dan RSIA. Soerya yang kemudian data tersebut diproyeksikan sampai tahun 2021. Evaluasi ini dilaksanakan dengan metoda MKJI 1997.

Dari hasil evaluasi yang telah dilakukan, kinerja Simpang Cemeng dan Simpang Pilang memiliki kondisi terburuk dengan $DS > 0,85$ pada kondisi eksisting, setelah beroperasinya RS Tipe C, dan tahun 2021. Dengan melakukan perbaikan manajemen lalu lintas, seperti perubahan menjadi simpang bersinyal dan pelebaran geometrik, kedua simpang tersebut memiliki $DS < 0,85$. Kondisi ini bertahan hingga 5 tahun ke depan. Sedangkan untuk Simpang Wonoayu, kinerjanya masih baik yaitu $DS < 0,85$. Kondisi ini bertahan sampai tahun 2021.

Kata kunci : Manajemen Lalu Lintas, RS. Tipe C, Bangkitan dan Tarikan

**TRAFFIC MANAGEMENT
DUE THE TYPE - C HOSPITAL CONSTRUCTION
AT PILANG – SIDOARJO**

Creator	: GITA VINDI HARDIANIDA
Reg of Number	: 311.2105.008
Major	: Teknik Sipil Lintas Jalur
1st Supervisor	: Ir. Hera Widyastuti, MT. PhD
2nd Supervisor	: Istiar, ST. MT

Abstract

Conditions of Cemeng Kalang, Pilang and Wonoayu intersection it look have some problems at peak morning and afternoon hours, long queues will occur. It was caused by a number of vehicles crossing the intersection. Because the construction of the Type C hospital in this village, it will caused trip generation and attraction in some intersection and on the streets around the building site's Hospital type C. To overcome these problems, it needs a traffic management that more optimal.

The method used for this evaluation is to process the survey data on the condition of existing vehicles and then process the trip generation. Trip generation from Type C RS was obtained from hospital comparativ likes Siti Khodijah, Fatma and Soerya Hospitals. Then it's projected to the 2021. Evaluation was carried out by the method of MKJI 1997.

From the results of evaluations that have been conducted, performance from Cemeng and Pilang Intersectiton have the worst conditions with $DS > 0.85$ on the existing condition, after the operation of the Type C Hospitals, and in 2021. By doing traffic management, such as changes become signalized intersections and widening geometric, the second intersection has $DS < 0.85$. This condition lasted until the next 5 years. As for Wonoayu Intersection, the performance is still better that $DS < 0.85$.

Key word : Traffic Management, Type C Hospital, Trip Generation and Trip Attraction

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Bab ini berisi tentang dasar teori untuk perhitungan mengenai analisa manajemen lalu lintas. Analisa tersebut mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) yang meliputi simpang dan ruas. Untuk simpang dibedakan menjadi simpang bersinyal dan simpang tak bersinyal. Menurut MKJI 1997, ruas jalan dibedakan menjadi jalan perkotaan, jalan luar kota, dan jalan bebas hambatan.

Berdasarkan tata guna lahannya Jl. Raya Pilang yang merupakan lokasi pembangunan Rumah Sakit Tipe C tersebut tergolong jalan perkotaan. Dalam studi ini akan dibahas mengenai kinerja simpang tak bersinyal, simpang bersinyal, dan ruas jalan perkotaan.

2.2 Landasan Teori MKJI 1997

Manual Kapasitas Jalan Indonesia adalah suatu sistem yang disusun sebagai metode efektif yang berfungsi untuk perancangan manajemen lalu lintas MKJI memuat fasilitas jalan perkotaan, jalan luar kota, jalan bebas hambatan, jalinan jalan, bundaran, simpang bersinyal, dan simpang tak bersinyal. Perhitungan untuk menentukan perilaku lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan manual ini.

2.3 Prosedur Perhitungan Simpang Tak Bersinyal

Menurut MKJI 1997, simpang tak bersinyal dibagi menjadi 2 jenis, yaitu simpang tak bersinyal beraturan 3 dan 4. Simpang tersebut secara formal dikendalikan oleh aturan dasar lalu lintas Indonesia yaitu memberi jalan pada kendaraan dari kiri.

2.3.1 Data Masukan

Data masukan diperoleh berdasarkan data primer, seperti data geometrik simpang dan data arus lalu lintas yang melalui simpang.

2.3.1.1 Kondisi Geometrik

Sketsa geometrik sebaiknya memberikan gambaran yang baik dari suatu simpang mengenai informasi tentang kereb, lebar jalur, bahu dan median.

2.3.1.2 Kondisi Arus Lalu Lintas

- Perhitungan rasio arus jalan minor P_{MI} menurut MKJI 1997 adalah

$$P_{MI} = Q_{MI} / Q_{TOT} \dots \dots \dots (2.1)$$

- Perhitungan rasio arus belok-kiri dan kanan total (P_{LT} , P_{RT}) menurut MKJI 1997 adalah

$$P_{LT} = Q_{LT} / Q_{TOT} ; P_{RT} = Q_{RT} / Q_{TOT} \dots \dots \dots (2.2)$$

- Perhitungan rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan bermotor (kend/jam)

$$P_{UM} = Q_{UM} / Q_{TOT} \dots \dots \dots (2.3)$$

2.3.1.3 Kondisi Lingkungan

- a. Kelas ukuran kota

Dalam menentukan ukuran kota, digunakan data jumlah penduduk dalam juta. (Tabel 2.1)

Tabel 2.1 Kelas Ukuran Kota

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (Juta)
Sangat kecil	< 0,1
Kecil	0,1 - 0,5
Sedang	0,5 - 1,0
Besar	1,0 - 3,0
Sangat Besar	> 3,0

Sumber : MKJI, 1997

b. Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan. (Tabel 2.2)

Tabel 2.2 Tipe Lingkungan Jalan

Komersial	Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
Permukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
Akses Terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dsb)

Sumber : MKJI, 1997

c. Kelas hambatan samping

Menurut MKJI 1997, kelas hambatan samping ditentukan dengan pertimbangan teknik lalu lintas sebagai **Tinggi**, **Sedang** atau **Rendah**.

2.3.2 Kapasitas

Menurut MKJI 1997, prosedur perhitungan kapasitas sebagai berikut :

2.3.2.1 Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

a. Lebar rata-rata pendekat minor

- Untuk pendekat yang sering digunakan parkir pada jarak kurang dari 20 m, lebar pendekat tersebut harus dikurangi 2 m.
- Lebar rata-rata pendekat jalan minor dihitung dengan rumus

$$W_{ma} = (W_{ma1} + W_{ma2})/2 ; W_{mi} = (W_{mi1} + W_{mi2})/2 \dots\dots\dots (2.4)$$

b. Penentuan Tipe Simpang berdasarkan Tabel 2.3 berikut

Tabel 2.3 Kode Tipe Simpang

Kode IT	Jumlah Lengan	Jumlah lajur jalan minor	Jumlah lajur jalan utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : MKJI, 1997

2.3.2.2 Kapasitas Dasar

Menentukan kapasitas dasar digunakan Tabel 2.4.

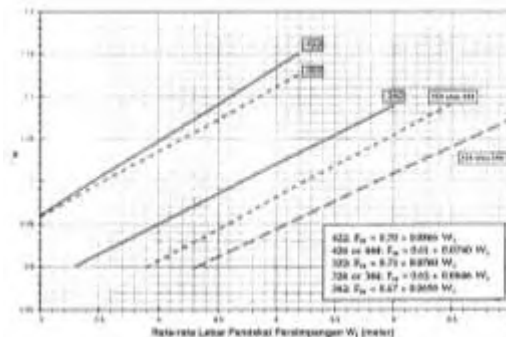
Tabel 2.4 Kapasitas Dasar menurut Tipe Simpang

Tipe Simpang IT	Kapasitas dasar smp/jam
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : MKJI, 1997

2.3.2.3 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat

Penyesuaian lebar pendekat (Fw) dari Grafik 2.1



Grafik 2.1 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (Fw)

Sumber : MKJI, 1997

2.3.2.4 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

Faktor penyesuaian median jalan utama diperoleh dengan menggunakan Tabel 2.5 *Penyesuaian hanya digunakan untuk jalan utama dengan 4 lajur*.

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_w)

Uraian	Tipe M	Faktor penyesuaian median (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1
Ada median jalan utama, lebar $< 3\text{m}$	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar $\geq 3\text{m}$	Lebar	1,2

Sumber : MKJI, 1997

2.3.2.5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari Tabel 2.6 di bawah.

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})

Ukuran Kota CS	Penduduk Juta	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
Sangat Kecil	$< 1,0$	0,82
Kecil	1,0 - 0,5	0,88
Sedang	0,5 - 1,0	0,94
Besar	1,0 - 3,0	1,00
Sangat Besar	$> 3,0$	1,05

Sumber : MKJI, 1997

2.3.2.6 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan UM (F_{RSU}) dihitung dengan menggunakan Tabel 2.7 sebagai berikut

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan UM

Kelas Tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor PUM					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	> 0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses Terbatas	Tinggi / Sedang / Rendah	1,00	0,95	0,9	0,85	0,80	0,75

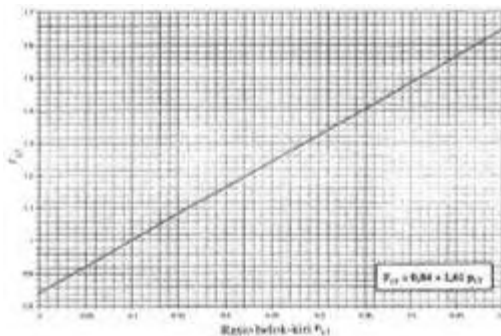
Sumber : MKJI, 1997

Menurut MKJI 1997, F_{RSU} bisa juga dihitung dengan rumus :

$$F_{RSU}(P_{UM}) = F_{RSU}(P_{UM} = 0) \times (1 - P_{UM} \times emp_{UM}) \dots \dots \dots (2.5)$$

2.3.2.7 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Dalam menentukan faktor penyesuaian belok kiri dengan melihat Grafik 2.2 di bawah.

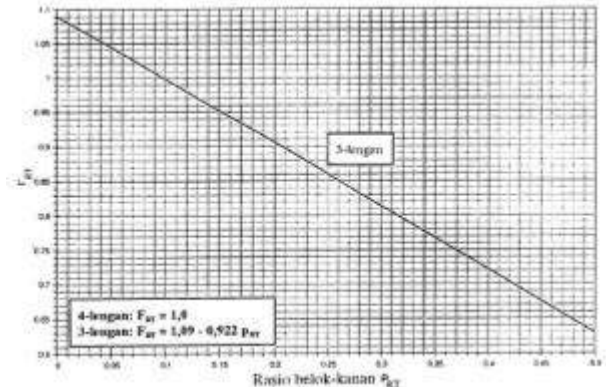


Grafik 2.2 Faktor penyesuaian belok-kiri (F_{LT})

Sumber : MKJI, 1997

2.3.2.8 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

Simpang 4 lengan $F_{RT} = 1,0$. Untuk simpang 3 lengan sesuai Grafik 2.3 di bawah.

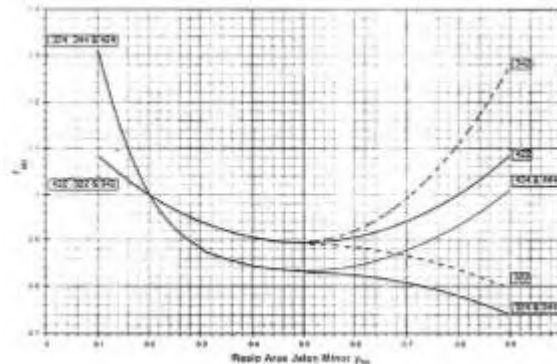


Grafik 2.3 Faktor penyesuaian belok-kanan (F_{RT})

Sumber : MKJI, 1997

2.3.2.9 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor ditentukan dari Grafik 2.4 di bawah.

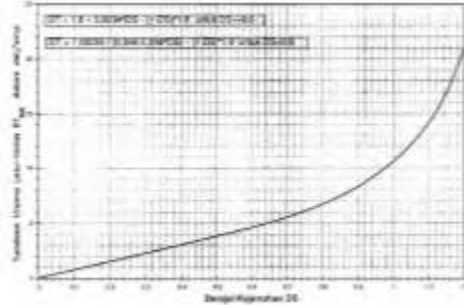


Grafik 2.4 Faktor penyesuaian arus jalan minor (F_{MI})

Sumber : MKJI, 1997

b. Tundaan lalu-lintas jalan-utama (DT_{MA})

Menurut MKJI 1997, tundaan lalu lintas jalan utama adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. Untuk menentukan DT_{MA} digunakan acuan pada Grafik 2.6 di bawah.



Grafik 2.6 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama vs Derajat Kejenuhan

Sumber : MKJI, 1997

c. Penentuan tundaan lalu lintas jalan minor (DT)

Menurut MKJI 1997, tundaan lalu-lintas jalan minor rata-rata menggunakan rumus

$$DTM_I = (Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \dots \dots \dots (2.8)$$

d. Tundaan geometrik simpang (DG)

Merupakan tundaan geometrik yang masuk simpang. (MKJI, 1997)

Untuk $DS < 1,0$

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4 \dots \dots \dots (2.9)$$

Untuk $DS \geq 1,0$: $DG = 4$

Dimana,

DG = Tundaan geometrik simpang

P_T = Rasio belok total

e. Tundaan simpang (D)

Menurut MKJI 1997, tundaan simpang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$D = DG + DT_I \text{ (det/smp)} \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana,

DG = Tundaan geometrik simpang

DTI = Tundaan lalu lintas simpang

2.3.3.3 Penilaian Perilaku Lalu Lintas

Jika nilai DS yang diperoleh terlalu tinggi ($> 0,75$), maka disarankan membuat perhitungan yang baru atau merencanakan menjadi simpang bersinyal. (MKJI, 1997)

2.4 Prosedur Perencanaan Penggunaan Sinyal

Jika pada simpang tak bersinyal didapatkan perilaku lalu lintas berupa derajat kejenuhan (DS) $> 0,75$, maka simpang tersebut tergolong lewat jenuh. Sehingga dibutuhkan beberapa alternatif perbaikan, seperti merencanakan sebagai simpang bersinyal. Untuk merencanakan sebagai simpang bersinyal, maka diperlukan perencanaan mengenai *cycle time* dan pola fase.

Cycle time adalah waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal (sebagai contoh, diantara dua saat permulaan hijau yang berurutan di dalam pendekat yang sama). Sedangkan fase sendiri adalah bagian dari siklus sinyal lampu hijau yang disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas. (MKJI, 1997)

Menurut MKJI 1997, pada umumnya sinyal lalu lintas dipergunakan untuk satu atau lebih dari alasan berikut :

- a. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak.
- b. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk /memotong jalan utama.

- c. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu-lintas akibat tabrakan antara kendaraan dari arah yang bertentangan.

Ada beberapa tahapan dalam merencanakan waktu siklus (*cycle time*), seperti

- a. Menentukan tipe pendekat (Gambar 2.3).
- b. Merencanakan dan menggambar pola fase sinyal pada pendekat yang ditentukan.
- c. Merencanakan waktu hijau, kuning, dan waktu merah pada masing-masing pendekat.

Setelah merencanakan fase dan *cycle time*, perencana bisa melakukan analisa simpang bersinyal sesuai dengan prosedur yang ditetapkan di dalam MKJI 1997.

2.5 Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal

Menurut MKJI 1997, simpang bersinyal adalah kegiatan dari sistem kendali waktu tetap yang dirangkai atau “sinyal aktual kendaraan” terisolir dengan bentuk geometrik normal (empat lengan dan tiga lengan). Proses perhitungan simpang bersinyal ini menguraikan mengenai tata cara untuk menentukan waktu sinyal, kapasitas, dan perilaku lalu lintas.

2.5.1 Data Masukan

Data masukan diperoleh berdasarkan data primer, seperti data geometrik simpang dan data arus lalu lintas yang melalui simpang.

2.5.1.1 Kondisi Geometrik Pengaturan Lalu Lintas dan Kondisi Lingkungan

Sebagai pelengkap analisa, maka berikan data-data sebagai berikut :

- Nama lokasi, tanggal dilakukan survey.
- Sketsa persimpangan, dll

2.5.1.2 Kondisi Arus Lalu Lintas

Nilai-nilai koefisien smp selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.8 di bawah.

Tabel 2.8 Kondisi Arus Lalu Lintas

Tipe Kendaraan	Nilai emp Untuk Pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda motor (MC)	0,2	0,4

Sumber : MKJI, 1997

- Menghitung arus lalu-lintas total pada masing-masing pendekat.
- Menghitung untuk pendekat rasio kendaraan belok kiri dan kanan.
- Menghitung rasio kendaraan tak bermotor.

2

2.2

2.3

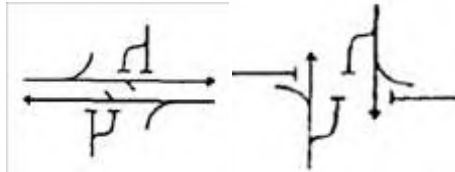
2.4

2.5.2 Penggunaan Sinyal

Penggunaan sinyal digunakan sebagai alternatif pertama dalam melakukan evaluasi. Fase sinyal adalah Bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas. (MKJI, 1997)

2.5.2.1 Penentuan Fase Sinyal

- Memilih fase sinyal.
- Menggambarkan/merencanakan fase sinyal yang dipilih, contoh seperti Gambar 2.1 :

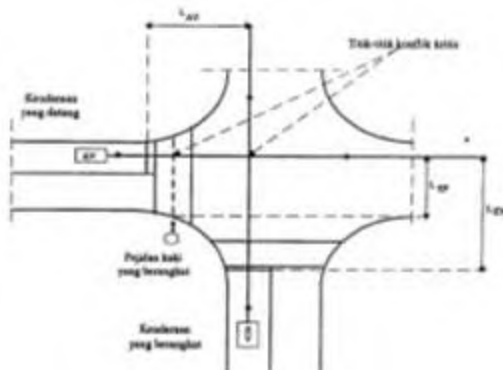


Gambar 2.1 Pola Fase Sinyal

Sumber : MKJI, 1997

2.5.2.2 Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang

Menurut MKJI 1997, waktu merah semua yang diperlukan untuk pengosongan pada akhir setiap fase harus memberi kesempatan bagi kendaraan terakhir melewati garis henti. Jadi merah semua merupakan fungsi dari kecepatan dan jarak dari kendaraan yang berangkat dan yang datang dari garis henti sampai ke titik konflik, dan panjang dari kendaraan yang berangkat. (Gambar 2.2)



Gambar 2.2 Titik Konflik Kritis dan Jarak untuk Keberangkatan dan Kedatangan

Sumber : MKJI, 1997

Titik konflik kritis pada masing-masing fase adalah titik yang menghasilkan waktu merah semua terbesar, dimana persamaannya sebagai berikut :

Merah semua

$$\left[\frac{L_{EV} + l_{ev}}{V_{EV}} - L_{AV}/V_{AV} \right]_{MAX} \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana,

L_{EV}, L_{AV} Jarak dari garis henti ke titik konflik untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)

l_{ev} Panjang kendaraan yang berangkat (m)

Untuk HV atau LV adalah 5 m

Untuk MC atau UM adalah 2 m

V_{EV}, V_{AV} Kecepatan masing-masing kendaraan yang berangkat dan yang datang (m/det). V_{AV} dan V_{EV} untuk kendaraan bermotor adalah 10 m/det. V_{EV} untuk kendaraan tak bermotor adalah 3 m/det

Sehingga waktu hilang (LTI) untuk simpang dapat dihitung dengan rumus :

$$LTI = \Sigma (Merah\ semua + Kuning) = \Sigma IG \dots \dots \dots (2.12)$$

Panjang waktu kuning pada sinyal lalu-lintas perkotaan di Indonesia adalah 3,0 detik. (MKJI, 1997)

2.5.3 Penentuan Waktu Sinyal

Penentuan waktu sinyal dapat diperhitungkan dengan prosedur sebagai berikut :

2.5.3.1 Penentuan Tipe Pendekat

Tentukan tipe dari setiap pendekat terlindung (P) atau terlawan (O) dengan melihat Gambar 2.3 sebagai berikut :

Tipe pendekat	Keterangan	Contoh pola-pola pendekatan		
Terlindung P	Arus berangkat tanpa konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan satu arah	Jalan satu arah	Simpang T
		Jalan dua arah, gerakan belok kanan terbatas		
Terlawan O	Arus berangkat dengan konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan dua arah, fase sinyal terpisah untuk masing-masing arah		
Terlawan O	Arus berangkat dengan konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan dua arah, arus berangkat dari arah-arah berlawanan dalam fase yang sama. Semua belok kanan tidak terbatas.		

Gambar 2.3 Penentuan Tipe Pendekat

Sumber : MKJI, 1997

2.5.3.2 Lebar Pendekat Efektif

- Prosedur untuk Pendekat Tanpa Belok Kiri Langsung
Untuk pendekat tipe P, W_e sebaiknya diberi nilai yang sama dengan W_{KELUAR} .
- Untuk Pendekat Dengan Belok Kiri Langsung (LTOR)

$$W_e = \text{Min} \begin{cases} W_A - W_{\text{LTOR}} \\ W_{\text{MASUK}} \end{cases} \dots\dots\dots(2.13)$$

2.5.3.3 Arus Jenuh Dasar

Berdasarkan MKJI 1997, untuk pendekat tipe P persamaan arus jenuh dasarnya :

$$S_n = 600 \times W_e \text{ smp/jam hijau} \dots\dots\dots(2.14)$$

2.5.3.4 Faktor Penyesuaian

- Menentukan faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})
Untuk menentukan faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS}) berdasarkan Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Penduduk Kota (Juta)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
>3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Sumber : MKJI, 1997

b. Menentukan faktor penyesuaian hambatan samping

Faktor penyesuaian hambatan samping ditentukan dari Tabel 2.10 sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping dan rasio UM.

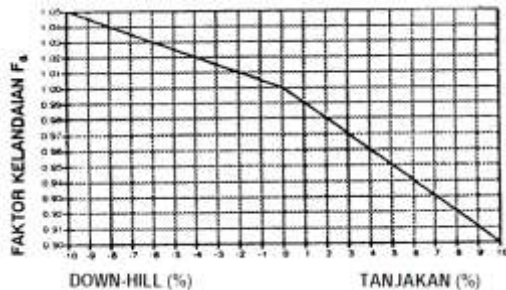
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan tak Bermotor (F_{SF})

Ling. Jalan	Hambatan samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,7
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,8	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,9	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,9	0,89	0,87	0,83
Pemukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,9	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,8	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses Terbatas (RA)	Tinggi / Sedang / Rendah	Terlawan	1,00	0,96	0,9	0,85	0,8	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,9	0,88

Sumber : MKJI, 1997

- c. Menentukan faktor penyesuaian kelandaian (F_G)

Dalam menentukan faktor penyesuaian kelandaian ditentukan dari Grafik 2.7 di bawah.



Grafik 2.7 Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian (F_G)

Sumber : MKJI, 1997

- d. Menurut MKJI 1997, untuk menentukan faktor penyesuaian parkir digunakan rumus :

$$F_P = [L_P/3 - (W_A - 2) \times (L_P/3 - g)/W_A] / g \dots \dots \dots (2.15)$$

Dimana,

L_P = Jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m)

W_A = Lebar pendekat (m)

g = Waktu hijau pada pendekat (menurut MKJI 1997, nilai normal 26 det)

- e. Menentukan faktor penyesuaian untuk nilai arus jenuh dasar menurut MKJI 1997 :

- Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}), Hanya untuk Tipe P

$$F_{RT} = 1,0 + P_{RT} \times 0,26 \dots \dots \dots (2.16)$$

- Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}), Hanya untuk pendekat tipe P tanpa LTOR

$$F_{LT} = 1,0 - P_{LT} \times 0,16 \dots \dots \dots (2.17)$$

- f. Menghitung nilai arus jenuh (S) yang disesuaikan menurut MKJI 1997,

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam hijau} \dots \dots (2.18)$$

2.5.3.5 Rasio Arus / Rasio Arus Jenuh

- a. Perhitungan rasio arus (FR) menurut MKJI 1997 adalah :

$$FR = Q/S \dots \dots \dots (2.19)$$

- b. Beri tanda rasio arus kritis (FR_{crit} = FR tertinggi) pada masing-masing fase.

- c. Perhitungan rasio arus simpang (IFR) menurut MKJI 1997 adalah :

$$\Sigma FR(crit) \dots \dots \dots (2.20)$$

- d. Hitung Rasio Fase (PR) masing-masing fase sebagai rasio antara FR_{crit} dan IFR.

$$PR = FR_{crit} / IFR \dots \dots \dots (2.21)$$

2.5.3.6 Waktu Siklus dan Waktu Hijau

- a. Waktu siklus sebelum penyesuaian

Berdasarkan MKJI 1997, rumus waktu siklus sebelum penyesuaian (c_{ua}) adalah

$$c_{ua} = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - IFR) \dots \dots \dots (2.22)$$

Dimana,

c_{ua} = Waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal

LTI = Waktu hilang total per siklus (det)

IFR = Rasio arus simpang $\Sigma (FR_{CRIT})$

Tabel di bawah memberikan waktu siklus yang disarankan

Tabel 2.11 Tabel Pengaturan Waktu Siklus Pada Masing-masing Fase

Tip e Pengaturan	Waktu Siklus yang Layak (det)
Pengaturan dua-fase	40 - 80
Pengaturan tiga-fase	50 - 100
Pengaturan empat-fase	80 - 130

Sumber : MKJI, 1997

b. Waktu Hijau

Hitung waktu hijau (g) untuk masing-masing fase berdasarkan MKJI 1997 adalah :

$$g_i = (c_{ua} - LTI) \times PR_i \dots \dots \dots (2.23)$$

Dimana,

g_i = Tampilan waktu hijau pada fase i (det)

c_{ua} = Waktu siklus sebelum penyesuaian (det)

LTI = Waktu hilang total per siklus

PR $_i$ = Rasio fase $FR_{crit} / \Sigma (FR_{crit})$

c. Waktu Siklus yang Disesuaikan

Hitung waktu siklus yang disesuaikan (C) berdasarkan MKJI 1997 adalah :

$$C = \Sigma g + LTI \dots \dots \dots (2.24)$$

2.5.4 Kapasitas

Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan. (MKJI, 1997)

2.5.4.1 Kapasitas

a. Menurut MKJI 1997, kapasitas masing-masing pendekat dihitung dengan rumus :

$$C = S \times g/c \dots \dots \dots (2.25)$$

b. Menurut MKJI 1997, DS masing-masing pendekat dihitung dengan rumus :

$$DS = Q/C \dots \dots \dots (2.26)$$

2.5.4.2 Keperluan Untuk Perubahan

Jika waktu siklus yang dihitung lebih besar dari batas yang disarankan pada bagian yang sama, derajat kejenuhan umumnya juga lebih tinggi dari 0,85. Ini berarti bahwa simpang tersebut mendekati lewat jenuh. Maka alternatifnya adalah penambahan lebar pendekat dan perubahan Fase Sinyal. (MKJI,1997)

2.5.5 Perilaku Lalu Lintas

Merupakan ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional fasilitas lalu lintas seperti yang dinilai oleh pembina jalan. (MKJI, 1997)

2

2.2

2.3

2.4

2.4.5

2.5.5.1 Panjang Antrian (NQ)

Jika $DS > 0,5$

$$NQ1 = 0,25 \times c \times \left[(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{c}} \right] \dots \dots \dots (2.27)$$

Jika $DS \leq 0,5$ maka $NQ1 = 0$

$$NQ2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots \dots \dots (2.28)$$

Dimana,

NQ_1 = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

NQ_2 = Jumlah smp yang datang selama fase merah

C = Kapasitas (smp/jam)

c = Waktu siklus (det).

GR = Rasio hijau

Q_{MASUK} = Arus lalu-lintas pada masing-masing pendekatan

$$NQ = NQ1 + NQ2 \dots \dots \dots (2.29)$$



Grafik 2.8 Peluang untuk Pembebanan Lebih P_{OL}
Sumber : MKJI, 1997

Sehingga panjang antrian (QL) dihitung dengan rumus berikut :

$$QL = NQ_{MAX} \times \frac{20}{W_{masuk}} \dots \dots \dots (2.30)$$

Dimana,

NQ_{MAX} = Jumlah antrian rata-rata

W_{masuk} = Lebar masuk

2.5.5.2 Kendaraan Terhenti

- a. Jumlah berhenti rata-rata per kendaraan (NS) menurut MKJI 1997 adalah :

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots \dots \dots (2.31)$$

Dimana,

NQ = Panjang antrian

c = Waktu siklus (det)

Q = Arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau

- b. Jumlah kendaraan terhenti (N_{SV}) per pendekat menurut MKJI 1997 adalah :

$$N_{SV} = Q \times NS \text{ (smp/jam)} \dots \dots \dots (2.32)$$

- c. Angka henti seluruh simpang menurut MKJI 1997 adalah :

$$NS_{TOT} = \frac{\sum N_{SV}}{Q_{TOT}} \dots \dots \dots (2.33)$$

Dimana,

NS_{TOT} = Angka henti seluruh simpang

N_{SV} = Jumlah kendaraan terhenti

Q_{TOT} = Volume kendaraan total

2.5.5.3 Tundaan (Delay)

- a. Tundaan lalu-lintas rata-rata setiap pendekat (DT) menurut MKJI 1997 adalah :

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{c} \dots \dots \dots (2.34)$$

Dimana,

DT = Tundaan lalu-lintas rata-rata (det/smp)

C = Waktu siklus yang disesuaikan (det)

$$A = \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)}$$

GR = Rasio hijau (g/c)

DS = Derajat kejenuhan

NQ₁ = Smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

C = Kapasitas (smp/jam)

- b. Tundaan geometri rata-rata masing-masing pendekat menurut MKJI 1997 adalah :

$$DG_j = (1 - P_{sv}) \times P_T \times 6 + (P_{sv} \times 4) \dots \dots \dots (2.35)$$

Dimana,

DG = Tundaan geometri rata-rata pendekat (det/smp)

P_{sv} = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat

P_T = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

- c. Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang (D₁) menurut MKJI 1997 adalah :

$$D_1 = \frac{\sum (Q \times D)}{Q_{tot}} \dots \dots \dots (2.36)$$

2.5.5.4 Level Of Service (LOS)

Level Of Service (LOS) merupakan ukuran kualitas sebagai rangkaian dari beberapa perilaku lalu lintas. Sehingga LOS sebagai tolak ukur kualitas suatu kondisi lalu lintas. Tingkatan LOS ditentukan berdasarkan Tabel berikut :

Tabel 2.12 Karakteristik Tingkat Pelayanan (LOS) Simpang Bersinyal

Tingkat pelayanan	Tundaan (det/kend)	Keterangan
A	<5	Baik Sekali
B	5,1-15	Baik
C	15,1-25	Sedang
D	25,1-40	Kurang
E	40,1-60	Buruk
F	>60	Buruk Sekali

Sumber : Analisa Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL) Pembangunan Gedung Akademi Kebidanan, Mess (Rumah Dinas)/RUSUNAWA, dan Rumah Sakit Tipe C di Desa Pilang, Kecamatan Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo, 2013

Tabel 2.13 Karakteristik Tingkat Pelayanan (LOS) Simpang Tak Bersinyal

Tingkat pelayanan	Rata-rata Tundaan berhenti (det/kend)
A	< 5
B	5 – 10
C	11 – 20
D	21 – 30
E	31 – 45
F	> 45

Sumber : Analisa Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL) Pembangunan Gedung Akademi Kebidanan, Mess (Rumah Dinas)/RUSUNAWA, dan Rumah Sakit Tipe C di Desa Pilang, Kecamatan Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo, 2013

Tabel 2.14 Karakteristik Tingkat pelayanan (*LOS*) Ruas Jalan

Pelayanan	Karakteristik	V/C
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan tanpa hambatan	0,00 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,20 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi memilih kecepatan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati / berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan – hambatan besar	> 1,00

*Sumber : Analisa Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL)
Pembangunan Gedung Akademi Kebidanan, Mess (Rumah
Dinas)/RUSUNAWA, dan Rumah Sakit Tipe C di Desa Pilang,
Kecamatan Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo, 2013*

2.6 Prosedur Perhitungan Jalan Perkotaan

Jalan perkotaan mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan. Ciri jalan perkotaan berada di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk > 100.000 orang. Tipe jalan perkotaan adalah 2/2 UD, 4/2 UD, 4/2 D, 6/2 D, dan jalan satu arah. (MKJI, 1997)

2.6.1 Data Masukan

Data masukan diperoleh berdasarkan data primer, seperti data geometrik simpang dan data arus lalu lintas yang melalui ruas jalan atau segmen jalan.

2

2.1

2.2

2.2.1

2.6.1.1 Data Umum

Data umum merupakan data-data pelengkap analisa, seperti nama jalan yang ditinjau.

2.6.1.2 Kondisi Geometrik

Kondisi geometric merupakan gambaran sketsa mengenai ruas jalan yang ditinjau. Maka lakukan prosedur sebagai berikut :

- Gambar sketsa segmen jalan yang diamati.
- Gambar penampang melintang jalan.
- Gambar kondisi pengaturan lalu lintas.

2.6.1.3 Kondisi Lalu Lintas

Tahap pertama dalam menghitung arus lalu lintas adalah menentukan emp. Dalam menentukan emp digunakan acuan sesuai Tabel 2.15 dan Tabel 2.16 di bawah.

Tabel 2.15 Emp untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Tipe jalan : Jalan Tak Terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (Kend/jam)	emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas WC (m)	
			≤ 6	> 6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,50	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	≥ 3700	1,2	0,25	

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.16 Emp untuk Jalan Perkotaan Terbagi Satu Arah

Tipe jalan : Jalan satu arah dan Jalan terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	emp	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1)	0	1,3	0,40
Empat lajur terbagi (4/2D)	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1)	0	1,3	0,40
Enam lajur terbagi (6/2D)	≥ 10100	1,2	0,25

Sumber : MKJI, 1997

2.6.1.4 Hambatan Samping

Kelas hambatan samping jalan perkotaan ditentukan dari Tabel 2.17 di bawah.

Tabel 2.17 Kelas Hambatan Samping Untuk Jalan Perkotaan

Kelas Hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah permukiman ; jalan dengan jalan samping ;
Rendah	L	100 - 299	Daerah permukiman ; beberapa kendaraan umum
Sedang	M	300 - 499	Daerah industri ; beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500 - 899	Daerah komersial ; aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah komersial aktivitas pasar di samping jalan

Sumber : MKJI, 1997

2.6.2 Analisa Kecepatan Arus Bebas Dasar

Menurut MKJI 1997, rumus untuk menghitung analisa kecepatan arus bebas adalah :

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_s \times FFV_{cs} \dots \dots \dots (2.37)$$

Dimana,

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_w = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

FFV_{sf} = Faktor penyesuaian kondisi hambatan sampling

FFV_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

2.6.2.1 Kecepatan Arus Bebas Dasar

Tentukan kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan dari Tabel 2.18 di bawah.

Tabel 2.18 Kecepatan Arus Bebas Dasar (F_{V0}) untuk Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kecepatan Arus			
	Kend. Ringan LV	Kend. Berat HV	Sepeda Motor MC	Semua kend. (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) Tiga-lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) Dua-lajur satu-arah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber : MKJI, 1997

2.6.2.2 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_w)

Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas (FV_w) berdasarkan Tabel 2.19 di bawah.

Tabel 2.19 Penyesuaian untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_w) pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas W_c (m)	FV_w (km/jam)
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Empat-lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua-lajur tak terbagi	Total	
	5,00	-9,5
	6,00	-3
	7,00	0
	8,00	3
	9,00	4
	10,00	6
	11,00	7

Sumber : MKJI, 1997

2.6.2.3 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping

- a. Jika jalan yang ditinjau terdapat bahu jalan, maka faktornya sesuai Tabel 2.20 di bawah.

Tabel 2.20 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FFV_{SF}) pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$> 2,0$
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat-lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat Tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua-lajur tak terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI, 1997

- b. Jika jalan yang ditinjau terdapat kereb, maka faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping ditentukan sesuai Tabel 2.21 di bawah.

Tabel 2.21 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Jarak Kereb Penghalang pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu Lebar bahu efektif rata-rata Ws			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$> 2,0$
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat-lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,94
	Sangat Tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
Dua-lajur tak terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : MKJI, 1997

- c. Menurut MKJI 1997, rumus faktor penyesuaian FFV_{SF} untuk jalan enam lajur adalah :

$$FFV_{6SF} = 1 - 0,8 \times (1 - FFV_{4SF}) \dots \dots \dots (2.38)$$

Dimana,

FFV_{6SF} = Faktor penyesuaian kec. arus bebas untuk jalan enam-lajur

FFV_{4SF} = Faktor penyesuaian kec. arus bebas untuk jalan empat-lajur

2.6.2.4 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFV_{CS})

Faktor penyesuaiannya ditentukan dari Tabel 2.22 sebagai berikut :

Tabel 2.22 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FFV_{CS})

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (Juta)
Sangat kecil	< 0,1
Kecil	0,1 - 0,5
Sedang	0,5 - 1,0
Besar	1,0 - 3,0
Sangat Besar	> 3,0

Sumber : MKJI, 1997

2.6.3 Kapasitas

Sesuai dengan MKJI 1997 rumus kapasitas adalah :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} (smp/jam) \dots (2.39)$$

Dimana,

C = Kapasitas

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

2.6.3.1 Kapasitas Dasar (C_0)

Tentukan kapasitas dasar (C_0) dari Tabel 2.23 sebagai berikut :

Tabel 2.23 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : MKJI, 1997

2.6.3.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu lintas (FC_w)

Tentukan nilai faktor penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas dari Tabel 2.24 di bawah.

Tabel 2.24 Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu lintas pada Jalan Perkotaan (FC_w)

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (W_c)	FC_w
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Empat-lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09

Lanjutan Tabel 2.24

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc)	FCW
Dua-lajur tak terbagi	Total Dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : MKJI, 1997

2.6.3.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FC_{WB})

- Untuk jalan tak terbagi, faktor penyesuaian kapasitasnya ditentukan berdasarkan Tabel 2.25 sebagai berikut :

Tabel 2.25 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP % - %		50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
FCSP	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94

Sumber : MKJI, 1997

- Untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan. **Maka nilai 1,0.** (MKJI, 1997)

2.6.3.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FC_{SF})

a. Jalan dengan bahu

Faktor penyesuaian jalan dengan bahu ditentukan sesuai Tabel 2.26 di bawah.

Tabel 2.26 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FC_{SF}) pada jalan perkotaan dengan bahu

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif W_s (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$> 2,0$
Empat-lajur terbagi 4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat-lajur tak terbagi 4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua-lajur tak terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI, 1997

b. Jalan dengan kereb

Faktor penyesuaian jalan dengan kereb ditentukan dari Tabel 2.27 di bawah.

Tabel 2.27 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb penghalang (FC_{SF}) jalan perkotaan dengan kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu Lebar bahu efektif W_s (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$> 2,0$
Empat-lajur terbagi 4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat-lajur tak terbagi 4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
Dua-lajur tak terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : MKJI, 1997

- c. Menurut MKJI 1997, faktor penyesuaian FC_{SF} untuk jalan enam lajur ditentukan dari rumus berikut :

$$FC_{SF} = 1 - 0,8 (1 - FC_{4SF}) \dots \dots \dots (2.40)$$

Dimana,

$FC_{6,SF}$ = Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam-lajur

$FC_{4,SF}$ = Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat-lajur

2.6.3.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FC_{CS})

Faktor penyesuaian kapasitas ukuran kota ditentukan dari Tabel 2.28 di bawah.

Tabel 2.28 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber : MKJI, 1997

2.6.4 Perilaku Lalu Lintas

Untuk ruas jalan perkotaan, perilaku lalu lintas meliputi derajat kejenuhan dan kecepatan waktu tempuh. (MKJI, 1997)

2.6.4.1 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas (smp/jam) pada bagian jalan tertentu. (MKJI, 1997) Yang mana rumusnya sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q}{C} \dots \dots \dots (2.41)$$

Dimana,

C = Kapasitas

Q = Arus lalu lintas

2.6.4.2 Kecepatan Dan Waktu Tempuh

Menurut MKJI 1997, rumus waktu tempuh rata-rata adalah :

$$\text{Waktu tempuh rata-rata } TT = L/V \text{ (jam)} \dots \dots \dots (2.42)$$

Dimana,

L = Panjang segmen

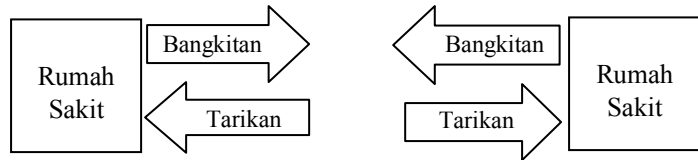
V = Kecepatan pada kondisi lalu lintas

2.7 Model Bangkitan Pergerakan

Bangkitan pergerakan adalah tahapan permodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona ke zona lain. Terdapat dua pembangkit yaitu

Trip Production adalah jumlah perjalanan yang dihasilkan suatu zona.

Trip Attraction adalah jumlah perjalanan yang ditarik oleh suatu zona.



Gambar 2.4 Bangkitan dan tarikan pergerakan

*Sumber : Perencanaan & Pemodelan Transportasi
(Ofyar Z. Tamin)*

Trip production digunakan untuk menyatakan suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai asal dan/atau tujuannya adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan berbasis bukan rumah. *Trip attraction* digunakan untuk menyatakan suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai asal dan/atau tujuannya adalah rumah atau pergerakan yang tertarik oleh pergerakan berbasis bukan rumah. (Tamin O.Z, 1997)

2.8 Model Peramalan

Menurut Wulan, F.R, peramalan adalah perhitungan nilai besaran suatu fenomena pada tahun ke-n di masa yang akan datang berdasarkan pada data historis n tahun yang lalu. Peramalan dibutuhkan karena pembangunan suatu gedung dan selalu ditujukan untuk penggunaan selama umur rencana tertentu sehingga harus bisa menampung atau melayani volume beban penggunaannya sampai umur rencana tersebut.

2.8.1 Analisa Regresi

Analisa regresi merupakan sebuah alat statistik yang memberikan penjelasan tentang pola hubungan (model) antara 2 variabel atau lebih. Dalam analisa regresi dikenal 2 jenis variabel yaitu : (Sudjana *dalam* Wulan, 2011)

- Variabel tarikan disebut juga *variable dependent* yaitu variabel yang keberadaannya dipengaruhi variabel lainnya. Variabel ini merupakan pendorong (penyebab) tarikan lalu lintas dari asal ke tujuan dinotasikan dengan Y.
- Variabel bebas disebut juga *variable independent* yaitu variabel yang bebas (tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya). Variabel ini merupakan jumlah keinginan orang untuk melakukan pergerakan (jumlah kebutuhan transportasi) dinotasikan dengan x.

2.8.1.1 Analisa Regresi Linier Tunggal

Penggunaan metode regresi sudah sering kali digunakan. Dibandingkan dengan metode lain, metode regresi ini menghasilkan garis penyimpangan yang dapat meminimalisir angka penyimpangan pada data yang sudah ada. Digunakan untuk memprediksi nilai *variable dependent*.

Metode yang digunakan adalah metode regresi linier. Bentuk umum dari persamaan regresi linier dapat dituliskan sebagai berikut : (Sudjana dalam Wulan, 2011)

$$Y = ax + b \dots \dots \dots (2.43)$$

Dimana,

- a,b = Koefisien regresi
- x = Variabel bebas
- y = Variabel tak bebas

2.8.1.2 Model Analisa Regresi Linier Berganda

Untuk menggambarkan hubungan antara *variable independent* lebih dari satu, dimana *variable independent* tersebut secara bersama-sama mempengaruhi *variable dependent*. Modelnya : (Sudjana dalam Wulan, 2011)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k \dots \dots \dots (2.44)$$

Dimana,

- Y = Variabel terikat
- X_i = Variabel bebas (i = 1,2,3, ... , k)
- β₀ = Intersep
- β_i = Koefisien regresi (i = 1,2,3, ... , k)

2.8.2 Analisa Korelasi

Dapat digunakan untuk mengetahui derajat linier antara suatu variabel dengan variabel lain. Ukuran statistik yang dapat menggambarkan hubungan antara satu variabel dengan variabel lain adalah koefisien determinasi dan koefisien korelasi.

2.8.2.1 Koefisien Korelasi (r)

Merupakan istilah yang digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antar variabel. Dengan batasan $0 < r < 1$. Bila r mendekati 0, maka hubungan antar variabel sangat lemah sehingga persamaan tersebut tidak layak digunakan. Bila $r = +1$ atau -1 , maka hubungan antar variabel sangat kuat sehingga persamaan layak digunakan.

2.8.2.1 Koefisien Determinasi (r^2)

Digunakan untuk mengetahui apakah variabel yang digunakan berpengaruh terhadap tarikan. Jika nilai $r^2 < 1$, maka variabel yang digunakan tersebut sangat berpengaruh terhadap tarikan.

2.9 Kebutuhan Ruang Parkir

Parkir berkait erat dengan kebutuhan ruang. Namun persediaan ruang, terutama di daerah perkotaan sangat terbatas. Jumlah kendaraan yang bertambah setiap tahunnya, terutama jenis kendaraan pribadi menjadi penyebab utama meningkatnya kebutuhan akan ruang parkir. Setiap pelaku lalu lintas mempunyai kepentingan yang berbeda dan menginginkan fasilitas parkir sesuai dengan kepentingannya. Keinginan para pemarkir patut diperhatikan oleh penyedia tempat parkir dalam merencanakan fasilitas parkir. Selain itu, lokasi tempat parkir dengan tempat yang dituju harus berada dalam jarak yang dijangkau dengan berjalan kaki, karena kebutuhan parkir adalah fungsi dari kegiatan. (Warpani *dalam* Nugroho, A.S, 2011).

2.9.1 Pengendalian Parkir

Perparkiran dapat digunakan sebagai alat pengendali lalu lintas, melalui kebijakan daerah bebas parkir dan atau pembatasan parkir. Pada daerah bebas parkir, sepanjang ruas jalan tertentu diterapkan larangan parkir. Agar keinginan akan sarana parkir dapat dipenuhi, maka pemerintah dapat pula mewajibkan bangunan tertentu menyediakan ruang parkir sesuai kebutuhan.

Jenis peruntukan kebutuhan ruang parkir dapat dikelompokkan sebagai berikut (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat *dalam* Nugroho, A.S, 2011) :

Untuk kegiatan parkir tetap :

1. Pusat perdagangan
2. Pusat perkantoran
3. Pasar
4. Sekolah
5. Tempat rekreasi
6. Hotel atau tempat penginapan
7. Rumah sakit

2.9.2 Metode untuk Menentukan Kebutuhan Parkir

Untuk menentukan jumlah ruang parkir dipakai metode mencari selisih terbesar antara keberangkatan dan kedatangan dari suatu interval pengamatan. Dalam analisa sebuah tempat parkir perlu ditinjau beberapa parameter penting yaitu (Warpani *dalam* Nugroho, A.S, 2011) :

- Akumulasi parkir merupakan jumlah kendaraan yang diparkir di suatu tempat pada waktu tertentu, dan dapat dibagi sesuai dengan kategori jenis maksud perjalanan. Perhitungan akumulasi parkir dapat menggunakan rumus (Munawar *dalam* Nugroho, A.S, 2011) :

$$Akumulasi = Ei - Ex \dots \dots \dots (2.45)$$

Dimana,

Ei = Entry (kendaraan yang masuk lokasi) kend/menit/jam

Ex = Exit (kendaraan yang keluar lokasi) kend/menit/jam

Bila sebelum pengamatan sudah terdapat kendaraan yang parkir, maka

$$Akumulasi = Ei - Ex + X \dots \dots \dots (2.46)$$

Dimana,

X = Jumlah kendaraan yang telah diparkir sebelum pengamatan (kend)

- Volume parkir menyatakan jumlah kendaraan yang termasuk dalam beban parkir (yaitu jumlah kendaraan per periode tertentu, biasanya per hari). Waktu yang digunakan kendaraan untuk parkir, dalam menit atau jam-jaman, menyatakan lama parkir.

- Durasi parkir adalah rentang waktu sebuah kendaraan parkir di suatu tempat (dalam satuan menit atau jam). Nilai durasi parkir dapat diperoleh dengan rumus :

$$Durasi = Extime - Entime \dots \dots \dots (2.47)$$

Dimana,

Extime = Waktu saat kendaraan keluar dari lokasi parkir (menit/jam)

Entime = Waktu saat kendaraan masuk ke lokasi parkir (menit/jam)

- Pergantian parkir (*parking turn over*) adalah tingkat penggunaan ruang parkir dan diperoleh dengan membagi volume parkir dengan jumlah ruang-ruang parkir untuk satu periode tertentu. Besarnya *turn over* parkir ini diperoleh dengan rumus :

$$Turn\ over = \frac{Jumlah\ total\ volume\ parkir}{Ruang\ parkir\ tersedia\ x\ lama\ periode\ studi} \dots \dots \dots (2.48)$$

- Indeks parkir adalah ukuran yang lain untuk menyatakan penggunaan panjang jalan dan dinyatakan dalam presentase ruang yang ditempati oleh kendaraan parkir.

$$\text{Indeks parkir} = \frac{\text{Akumulasi Parkir} \times 100\%}{\text{Ruang parkir tersedia}} \dots\dots\dots(2.49)$$

2.9.3 Penentuan Kapasitas Parkir

Dalam penentuan kapasitas lahan parkir dipengaruhi oleh sudut parkir dan lebar kendaraan. Sehingga kapasitas lahan parkir dapat diketahui menurut masing-masing sudut parkir kendaraan (Warpani, 1990). Dalam tugas akhir ini sudut parkir yang digunakan adalah 90° . Menurut Nugroho, A.S jumlah parkir yang dapat diparkir adalah

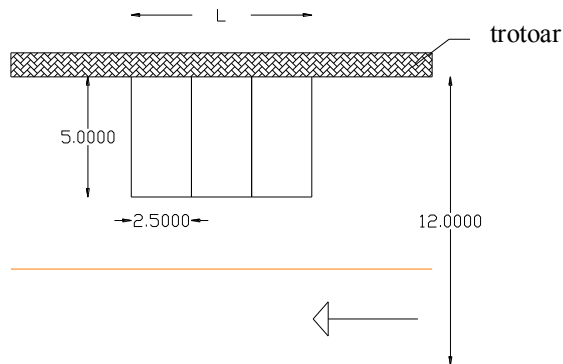
$$N = \frac{L}{250} \dots\dots\dots(2.50)$$

Dimana,

L = panjang jalan (m)

N = Jumlah parkir yang dapat diparkir

Berikut adalah kondisi dimana parkir tersebut menggunakan posisi parkir 90°



Gambar 2.5 Posisi Parkir 90°

Sumber : Warpani *dalam* Nugroho, A.S, 2011

2.9.4 Satuan Ruang Parkir

Satuan ruang parkir adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang, bus/truk, atau sepeda motor), termasuk dimensi, ruang bebas dan lebar bukaan pintu kendaraan. Satuan ruang parkir digunakan untuk mengukur kebutuhan ruang parkir. Penentuan satuan ruang parkir dibagi atas tiga jenis kendaraan seperti pada Tabel 2.29

Tabel 2.29 Penentuan Satuan Ruang Parkir

Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m ²)
Mobil Penumpang	2.50 x 5.00
Bus/Truk	3.40 x 12.50
Sepeda motor	0.75 x 2.00

Sumber : (Warpani dalam Nugroho, A.S, 2011)

2.10 Rumah Sakit

Rumah sakit adalah sarana yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan serta dapat dimanfaatkan untuk pendidikan tenaga kesehatan dan penelitian.

Berdasarkan fasilitas dan kemampuan pelayanan, rumah sakit umum pemerintah, departemen kesehatan, dan pemerintahan daerah dapat diklasifikasikan menjadi :

(Sumber : Departemen Kesehatan Sidoarjo)

1. Rumah sakit kelas A

Mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik spesialisistik dan sub-spesialisistik yang luas.

2. Rumah sakit kelas B

Mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik spesialisistik luas.

3. Rumah sakit kelas C

Mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik spesialisistik sekurang-kurangnya spesialisistik 4 dan lengkap. Rumah sakit ini menerima rujukan dari puskesmas.

4. Rumah sakit kelas D

Mempunyai fasilitas dan kemampuan sekurang-kurangnya pelayanan medik dasar.

Berikut adalah beberapa contoh rumah sakit yang berada di Sidoarjo

Rumah sakit Kelas A

- RSIA Prima Husada

Rumah sakit Kelas B

- RSUD Sidoarjo

Rumah sakit Kelas C

- RS. Citra Medika
- RS. Anwar Medika
- RS. Pusdik Polri Porong
- Rs. Islam Siti Hajar
- RSU. Siti Khodijah
- RSIA Soerya
- RS. Delta Surya
- RSB. Buah Delima
- RS. Mata Fatma

Rumah sakit Kelas D

- RSAB Jasem
- RSU Assakinah Medika

BAB III METODOLOGI

3.1 Tujuan Metodologi

Tujuan dari adanya metodologi ini adalah untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan pekerjaan Proyek Akhir, guna memperoleh pemecahan masalah sesuai dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan melalui prosedur kerja yang sistematis, teratur, tertib, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

3.2 Lingkup Kegiatan

Lingkup Kegiatan untuk penyusunan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

3.2.1 Menyiapkan administrasi

Pekerjaan administrasi meliputi :

Mengurus surat-surat yang diperlukan, seperti :

- A. Surat pengantar untuk pengambilan data Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB) dan PDRB Per kapita ke Badan Pusat Statistik.
- B. Surat pengantar untuk pengambilan data pertumbuhan penduduk ke Badan Pusat Statistik.
- C. Mencari, mengumpulkan, dan mempelajari segala bentuk kegiatan yang dapat mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir.

3.2.2 Mengumpulkan data

Pengumpulan data ini diperoleh dari survey langsung di lapangan dan dari instansi terkait. Data-data yang dimaksudkan adalah data primer dan data sekunder.

DATA PRIMER

A. Data volume kendaraan

Data volume kendaraan adalah data arus kendaraan tiap-tiap pendekat yang dibagi dalam:

- a. Arus kendaraan lurus (ST)
- b. Arus kendaraan belok kanan (RT)
- c. Arus kendaraan belok kiri (LT) atau Arus belok kiri langsung (LTOR)

Masing-masing pendekat terdapat berbagai jenis kendaraan yang di survey, yaitu :

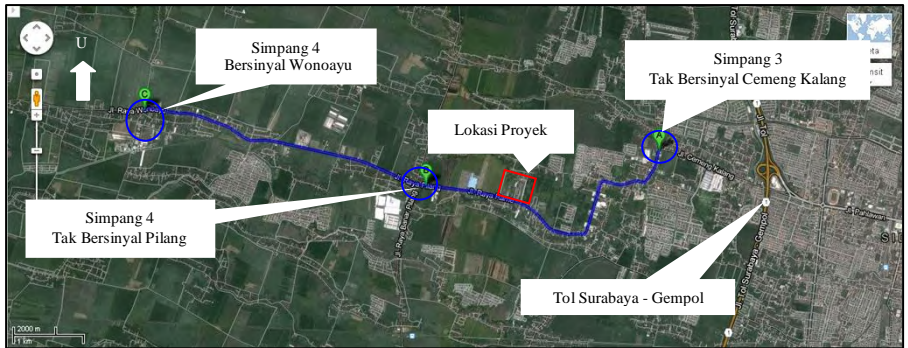
- a. MC adalah sepeda motor.
- b. LV adalah kendaraan ringan.
- c. HV adalah kendaraan berat.
- d. UM adalah kendaraan tak bermotor.

Data arus lalu lintas diambil dengan interval 15 menit pada masing-masing periode

- a. Pagi : 06.00 sampai dengan 09.00 WIB
- b. Siang : 11.00 sampai dengan 14.00 WIB
- c. Sore : 15.00 sampai dengan 18.00 WIB

Tata pelaksanaan survey

1. Survey dilakukan dengan metode *Traffic Counting*.
2. Masing-masing surveyor menempati titik-titik untuk satu pergerakan (Gambar 3.2 sampai 3.5) dan mencatat hasil survey per interval 15 menit pada formulir yang telah disediakan. (Gambar 3.6)



Gambar 3.1 Site Plan Lokasi Survey
Sumber : Google earth



Gambar 3.2 Lokasi Survey dan Pergerakan Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang
Sumber : Google earth



Gambar 3.3 Lokasi Survey dan Pergerakan Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang
Sumber : Google earth



Gambar 3.4 Lokasi Survey dan Pergerakan Simpang 4 Bersinyal Wonoayu
Sumber : Google earth

- Untuk Simpang Pilang dan simpang Wonoayu, masing-masing terdapat 12 pergerakan. Sedangkan simpang cemeng kalang terdapat 6 pergerakan.

FORMAT SURVEY LALU LINTAS DI SIMPANG (SIMPANG)							
Hari / Tanggal,Bln,Tahun				: Rabu, 12 Maret 2014			
Nomor Arah Pergerakan				:			
Arah				: Lurus/ Belok Kiri/ Belok Kanan/ LTOR			
				: (Dari Jl. ke Jl.)			
Nama Surveyor/ No.Tlp				:			
WAKTU				Kendaraan / 15 Menit			
				LV	HV	MC	UM
Pagi (06. ⁰⁰ - 09. ⁰⁰)							
06.	00	-	06.	15			
06.	15	-	06.	30			
06.	30	-	06.	45			
06.	45	-	07.	00			
07.	00	-	07.	15			
07.	15	-	07.	30			
07.	30	-	07.	45			
07.	45	-	08.	00			
08.	00	-	08.	15			
08.	15	-	08.	30			
08.	30	-	08.	45			
08.	45	-	09.	00			
Sore (15. ⁰⁰ - 18. ⁰⁰)							
15	00	-	15	15			
15	15	-	15	30			
15	30	-	15	45			
15	45	-	16	00			
16	00	-	16	15			
16	15	-	16	30			
16	30	-	16	45			
16	45	-	17	00			
17	00	-	17	15			
17	15	-	17	30			
17	30	-	17	45			
17	45	-	18	00			

Gambar 3.5 Formulir Survey Volume Lalu Lintas

Sumber : Hasil Analisa

- Survey kendaraan keluar masuk Rumah Sakit Analog.

Dalam hal ini, rumah sakit analog yang akan digunakan adalah rumah sakit dengan tipe sejenis yaitu tipe C (Tabel 3.1) yang lokasinya berada di wilayah Sidoarjo atau diusahakan terletak di dekat lokasi proyek atau memiliki jumlah *bed* dan fasilitas yang hampir sama. Survey dilakukan pada saat jam kunjungan masing-masing rumah sakit analog. Survey dilakukan dengan metode *traffic counting* dan mencatat plat kendaraan untuk kendaraan keluar/masuk rumah sakit analog. Kendaraan yang disurvei adalah sepeda motor (MC) dan kendaraan ringan (LV). Berikut adalah bangunan analog beserta spesifikasi yang digunakan. (Tabel 3.1)

Tabel 3.1 Data Bangunan Analog

Nama RS	Luas Lahan m ²	Luas Bangunan m ²	Jumlah Spesialis	Jumlah <i>Bed</i>
RS. Siti Khodijah	2.118,5	1.279	10	74
RS. Mata Fatma	12.987,45	7.658,78	12	91
RSIA. Soerya	1.050	827.853	10	35

Sumber : <https://www.datarumahsakitreport.com/>

Sedangkan untuk rumah sakit tipe C yang akan dibangun sendiri direncanakan dengan fasilitas 70 *bed* dan pelayanan spesialisik sebanyak 10 pelayanan.

B. Data geometrik lalu lintas

Data geometrik meliputi data lebar pendekat, lebar lajur, data lebar saluran, data bahu jalan, jarak garis henti, posisi rambu, dan lain-lain.

C. Tata guna lahan yang terbagi menjadi 3 tipe lingkungan jalan, yaitu :

- Komersial (COM)
- Pemukiman (RES)

c. Akses terbatas (RA)

Tata guna lahan atau kondisi lingkungan yang dimaksud adalah daerah di sekitar persimpangan dan ruas dimana kondisi lingkungan ini mempengaruhi tingkat hambatan samping.

DATA SEKUNDER

A. Data Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB) dan PDRB Per Kapita.

Data ini diperoleh dari BPS Jawa Timur yang digunakan untuk pendekatan dalam menentukan pertumbuhan volume lalu lintas sampai dengan 5 tahun ke depan.

B. Data jumlah penduduk kota Sidoarjo

Data ini diperoleh dari BPS Jawa Timur Data ini digunakan sebagai acuan dalam menentukan faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs)

C. Data spesifikasi Rumah Sakit Tipe C Wonoayu

Data ini digunakan sebagai salah satu acuan dalam memprediksi besarnya pembebanan volume kendaraan yang menuju dan/atau meninggalkan simpang dan ruas jalan yang ditinjau.

D. Data spesifikasi bangunan analog

Data ini berfungsi untuk membandingkan fungsi bangunan antara Rumah Sakit Tipe C Wonoayu dengan Rumah Sakit tipe lain di wilayah Sidoarjo.

Untuk data analog rumah sakit, variabel yang digunakan adalah jumlah tempat tidur (*bed*) dan fasilitas spesialis rumah sakit.

Berikut adalah detail penggunaan lahan untuk proyek rumah sakit tipe C Wonoayu (Tabel 3.2)

Tabel 3.2 Detail Penggunaan Lahan Proyek

No	Uraian	Luas Tapak (m ²)	Jumlah Lantai	Luas Lantai Bangunan (m ²)
Lahan Efektif				
1	RUSUNAWA	702,25	3	2.106,75
2	FIK (Bangunan A)	757,20	3	2.271,60
3	FIK (Bangunan B)	1.068,00	3	3.204,00
4	FIK (Bangunan C)	757,20	3	2.271,60
5	Selasar	117,00	1	117,00
6	Rumah Sakit	2.423,05	6	14.538,30
7	Teras	80,48	1	80,48
8	Bangunan Penunjang			
	- Laundry	100,00	1	100,00
	- Dapur	115,00	1	115,00
	- Logistik Farmasi	63,00	1	63,00
	- Kamar Jenasah	165,00	1	165,00
	- IPAL	24,00	1	24,00
	- Incenerator	9,00	1	9,00
9	Mushola	48,00	1	48,00
10	Bangunan Serbaguna	972,00	1	972,00
	Jumlah	7.401,18		26.085,73
Prasarana Bangunan				
1	Jalan, Parkir, Saluran	22.445,28	-	-
	Taman (RTH) dan resapan	3.452,00	-	-
	TPS (Domestik dan Medis)	28,00	-	-
	Jumlah	25.925,82	-	-
	Jumlah Keseluruhan	33.327,00	-	26.085,73

Sumber : Analisis Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL) Pembangunan Gedung Akademi Kebidanan/Fakultas Ilmu Kesehatan, Mess/Rumah Dinas/RUSUNAWA, dan Rumah Sakit Tipe C di Desa Pilang, Kecamatan Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo

3.2.3 Analisa Perhitungan Kondisi Eksisting

Berdasarkan data primer dan sekunder yang diperoleh, maka dapat dilakukan perhitungan dengan acuan MKJI 1997 untuk memperoleh nilai kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS), panjang antrian, maupun faktor perilaku yang berpengaruh terhadap kondisi lalu lintas persimpangan pada saat ini. Jika hasil

3.2.4 Analisa Perhitungan Tarikan Rumah Sakit Tipe C

Pada perhitungan bangkitan dan tarikan akibat pembangunan Rumah Sakit Tipe C Wonoayu ini menggunakan bangunan analog yang serupa. Untuk bangunan analognya dipilih Rumah Sakit dengan tipe yang sama (Tabel 3.1). Dari hasil pengambilan data lapangan yaitu data survey kendaraan keluar masuk pada bangunan-bangunan analog, diperoleh besar penambahan volume saat beroperasinya rumah sakit Wonoayu (diasumsikan rumah sakit beroperasi tahun 2016). Dilanjutkan dengan menghitung akumulasi parkir maksimum di tiap-tiap bangunan analog.

Kemudian mengolah data dengan metode regresi linier berganda untuk memprediksi besarnya tarikan yang terjadi setelah beroperasinya Rumah Sakit Tipe C. Dengan mempergunakan variabel jumlah *bed*, pelayanan spesialis, dan jumlah kendaraan yang keluar masuk tiap-tiap bangunan analog.

3.2.5 Pembebanan Akibat Tarikan Rumah Sakit Tipe C

Pembebanan dilakukan berdasarkan prosentase jumlah kendaraan, dimana prosentase jumlah kendaraan tersebut didapat dari jumlah kendaraan pada jaringan jalan pada kondisi eksisting.

3.2.6 Prediksi Lalu Lintas Akibat Tarikan (2016)

Prediksi volume lalu lintas pada tahun 2016 bisa didapatkan dari menambahkan antara volume lalu lintas tahun 2016 dengan hasil perhitungan akibat tarikan.

3.2.7 Prediksi Lalu Lintas Tahun Rencana (Tahun 2021)

Berdasarkan asumsi bahwa Rumah Sakit Tipe C akan mulai beroperasi pada tahun 2016, dapat dilakukan prediksi terhadap volume lalu lintas di beberapa tahun mendatang. Pada tugas akhir ini digunakan pendekatan dengan menggunakan data Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB) dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2011. Dimana tahapan pengerjaannya sebagai berikut :

- Dilakukan analisa perhitungan pertumbuhan PDRB kota Sidoarjo dari tahun 2007 sampai 2011 dengan metode regresi linier tunggal dengan bantuan program *Microsoft excel* dimana akan diperoleh persamaan garis $Y = ax + b$.
- Y adalah prediksi nilai PDRB pada tahun ke – n , dimana untuk memperoleh nilai Y ini digunakan variabel-variabel sebagai berikut
 - ✓ a, b = Koefisien regresi dari persamaan garis.
 - ✓ x = Variabel bebas yang merupakan nilai pada tahun ke – n .
- Sehingga didapat nilai Y yang merupakan prediksi lalu lintas kendaraan pada tahun ke- n .
- Kemudian menghitung nilai perilaku lalu lintas dengan bantuan MKJI 1997.

3.2.8 Perbaikan Lalu Lintas sampai dengan 5 Tahun kedepan

Jika DS akibat tarikan pada tahun rencana (2021) $> 0,85$, maka diperlukan manajemen lalu lintas untuk mengatasi masalah tersebut. Dengan selesainya analisa pertumbuhan lalu lintas dan perbaikan lalu lintas sampai dengan 5 tahun ke depan di simpang dan ruas jalan akibat pembangunan Rumah Sakit Tipe C, maka dilanjutkan dengan menghitung kapasitas ruang parkir.

3.2.9 Analisa Kapasitas Ruang Parkir

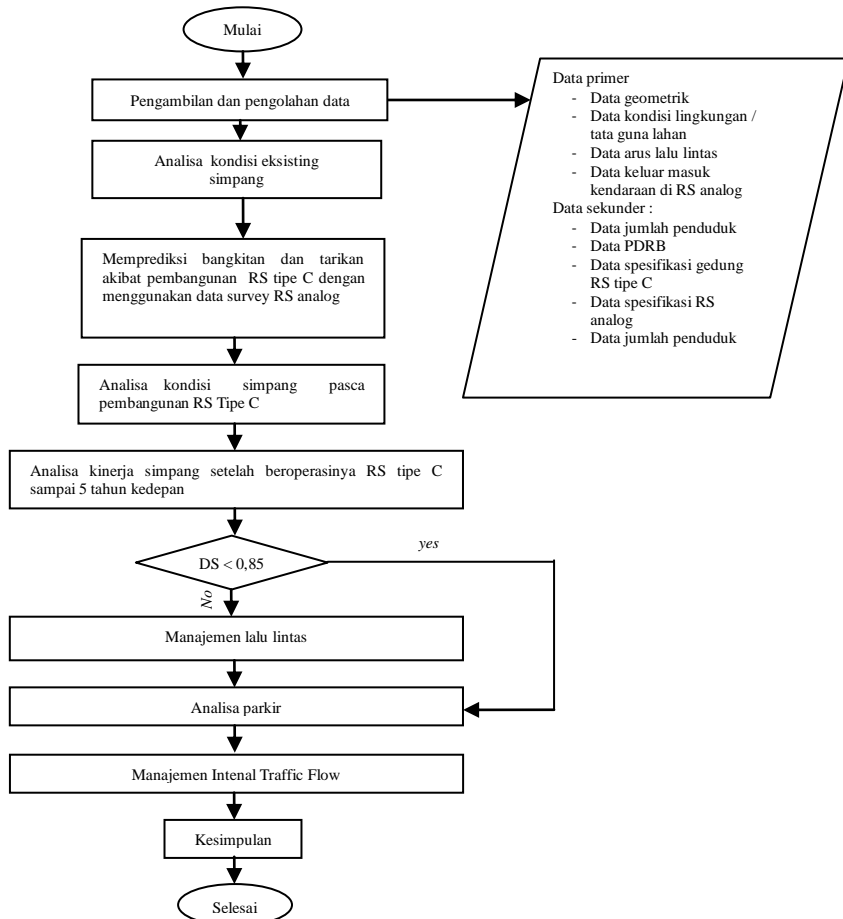
Analisa kapasitas ruang parkir ini ditujukan untuk mengetahui apakah lahan parkir yang disediakan mampu menampung kendaraan yang akan parkir di rumah sakit. Analisa kapasitas ruang parkir ini diperlukan dalam pengaturan lalu lintas di sekitar kawasan rumah sakit tipe C ini. Jika Rumah Sakit Tipe C telah beroperasi, maka harus dihindari adanya kendaraan yang parkir memakan badan jalan, sehingga kapasitas ruang parkir Rumah Sakit Tipe C ini juga harus dipertimbangkan.

3.2.10 Manajemen *Internal Traffic Flow*

Manajemen *internal traffic flow* merupakan pengaturan lalu lintas di dalam kawasan lokasi proyek (rumah sakit yang dibangun). Manajemen *internal traffic flow* ini berfungsi untuk memperlancar arus lalu lintas di dalam kawasan Rumah Sakit Tipe C setelah beroperasi. Sehingga mempermudah para pengendara ketika akan masuk rumah sakit atau ketika memarkir kendaraannya bahkan ketika akan meninggalkan rumah sakit.

3.3 Flow Chart

Tahapan-tahapan metodologi Tugas Akhir ini dijelaskan secara ringkas melalui bagan alir metodologi pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Umum

Pengumpulan data yang akurat sangat mempengaruhi dalam merencanakan persimpangan. Pengumpulan data dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari pengamatan langsung di lapangan dengan melakukan kegiatan survey. Survey yang dilakukan adalah survey geometrik, survey volume lalu-lintas, survey kendaraan keluar masuk bangunan analog, survey plat kendaraan yang parkir di bangunan analog, data waktu sinyal dan kondisi lingkungan, sedangkan data sekunder didapat berdasarkan informasi dari pihak terkait dalam hal ini adalah BPS Jawa Timur dan Dinas Kesehatan Kota Sidoarjo.

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Data Primer

Data primer didapat dari pengamatan langsung di lapangan dengan melakukan kegiatan survey. Survey yang dilakukan adalah survey geometrik, survey volume lalu-lintas, survey kendaraan keluar masuk bangunan analog, survey plat kendaraan yang parkir di bangunan analog, data waktu sinyal dan kondisi lingkungan.

4.2.1.1 Data Geometrik Jalan

Kondisi awal daerah rencana perlu diketahui dengan tujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada, sehingga dalam melakukan suatu analisa dapat dihasilkan kondisi yang layak, yang nantinya berguna untuk daerah tersebut baik untuk saat ini maupun untuk masa yang akan datang sesuai dengan umur rencana.

Dalam survey kondisi geometrik persimpangan, dimaksudkan untuk mengetahui gambaran tentang situasi jalan pada persimpangan.

Survey dilakukan pada hari Rabu, 12 Maret 2014 selama ± 2 jam dan dimulai pada pukul 06.00 WIB. Hal ini dimaksudkan agar dalam pelaksanaan survey, tidak mengganggu lalu-lintas.

Adapun faktor-faktor geometrik yang disurvey pada persimpangan meliputi :

1. Lebar perkerasan
2. Lebar bahu jalan
3. Lebar median
4. Jumlah lajur
5. Lebar bahu
6. Marka jalan
7. Rambu-rambu lalu lintas

Berikut adalah gambaran denah jaringan jalan di sekitar Rumah Sakit Wonoayu.



Gambar 4.1 Denah Jaringan Jalan di sekitar Rumah Sakit Tipe C
Sumber : Google Earth, 2013

1. Persimpangan Jl. Raya Cemeng Kalang – Jl. Raya Cemeng Bakalang
 Jumlah lengan : 3 lengan
 Tipe persimpangan : Simpang Tak Bersinyal
2. Persimpangan Jl. Raya Pilang – Jl. Banar Pilang
 Jumlah lengan : 4 lengan
 Tipe persimpangan : Simpang Tak Bersinyal

3. Persimpangan Jl. Raya Wonoayu – Jl. Raya Pagesangan
 Jumlah lengan : 4 lengan
 Tipe persimpangan : Simpang Bersinyal
 Jumlah Fase : 2 fase terlawan

Berdasarkan hasil analisa eksisting geometrik, maka diketahui :
 Pada Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang,

1. Utara (Jl. Cemeng Bakalang)
 - Lebar pendekat : 10,00 m
 - Lebar masuk : 5,00 m
 - Lebar keluar : 5,00 m
2. Timur (Jl. Embong Malang)
 - Lebar pendekat : 10,00 m
 - Lebar masuk : 5,00 m
 - Lebar keluar : 5,00 m
3. Selatan (Jl. Cemeng Bakalang)
 - Lebar pendekat : 10,00 m
 - Lebar masuk : 5,00 m
 - Lebar keluar : 5,00 m

Pada Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang,

1. Utara (Jl. Banar Pilang)
 - Lebar pendekat : 9,00 m
 - Lebar masuk : 4,50 m
 - Lebar keluar : 5,50 m
2. Timur (Jl. Raya Pilang)
 - Lebar pendekat : 11,00 m
 - Lebar masuk : 5,50 m
 - Lebar keluar : 5,50 m
3. Selatan (Jl. Raya Banar Pilang)
 - Lebar pendekat : 7,00 m
 - Lebar masuk : 3,50 m
 - Lebar keluar : 5,50 m

4. Barat (Jl. Raya Pilang)

- Lebar pendekat W_A : 11,00 m
- Lebar masuk W_{MASUK} : 5,50 m
- Lebar keluar W_{KELUAR} : 5,50 m

Pada Simpang 4 Bersinyal Wonoayu diketahui

1. Utara (Jl. Raya Pagesangan)

- Lebar pendekat W_A : 9,00 m
- Lebar masuk W_{MASUK} : 4,50 m
- Lebar keluar W_{KELUAR} : 3,50 m

2. Timur (Jl. Raya Wonoayu)

- Lebar pendekat W_A : 11,00 m
- Lebar masuk W_{MASUK} : 5,50 m
- Lebar keluar W_{KELUAR} : 5,50 m

3. Selatan (Jl. Raya Pagesangan)

- Lebar pendekat W_A : 7,00 m
- Lebar masuk W_{MASUK} : 4,50 m
- Lebar keluar W_{KELUAR} : 3,50 m

4. Barat (Jl. Raya Wonoayu)

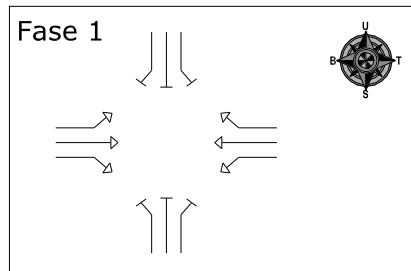
- Lebar pendekat W_A : 11,00 m
- Lebar masuk W_{MASUK} : 5,50 m
- Lebar keluar W_{KELUAR} : 5,50 m

4.2.1.2 Data Pola Fase dan Waktu Sinyal

Data pola fase dan waktu sinyal hanya terdapat pada Simpang 4 Bersinyal Wonoayu. Setelah melihat kondisi eksisting persimpangan tersebut maka didapatkan data pola fase dan waktu sinyal (*traffic signal*), sebagai berikut :

Data pola fase terdiri dari 2 fase terlawan, yaitu dimana ada pergerakan belok kanan dalam waktu yang bersamaan. Pola fase akan digambarkan sebagai berikut

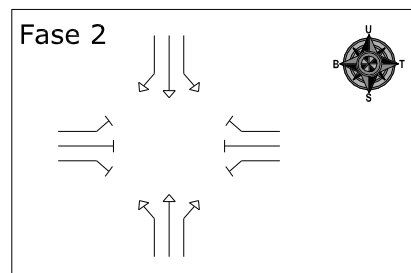
Fase pada simpang 4 bersinyal Wonoayu seperti pada gambar sebagai berikut :



Gambar 4.2 Fase 1 Simpang 4 Bersinyal Wonoayu

Sumber : Survey, 2014

- Lampu hijau menyala pada pendekat Timur dan Barat arus ST, LT dan RT bergerak langsung.
- Lampu merah menyala pada pendekat Utara dan Selatan arus ST, LT dan RT berhenti.
- Tidak ada LTOR



Gambar 4.3 Fase 2 Simpang 4 Bersinyal Wonoayu

Sumber : Survey, 2014

- Lampu hijau menyala pada pendekat Utara dan Selatan, arus ST, LT dan RT bergerak langsung.
- Lampu merah menyala pada pendekat Timur dan Barat, arus ST, LT dan RT berhenti.
- Tidak ada LTOR

Berdasarkan data fase, maka diperoleh data lamanya waktu hijau dan merah di lapangan sebagai berikut :

Tabel 4.1 Waktu Sinyal Simpang 4 Bersinyal Wonoayu Puncak Pagi

Fase	Pengamatan (detik)	
	1	2
Hijau	33	24
Kuning	3	3
Merah	24	33

Puncak Siang

Fase	Pengamatan (detik)	
	1	2
Hijau	44	14
Kuning	3	3
Merah	14	44

Puncak Sore

Fase	Pengamatan (detik)	
	1	2
Hijau	44	14
Kuning	3	3
Merah	14	44

Sumber : Survey, 2014

4.2.1.3 Data Kondisi Lingkungan

Pengaturan tata guna lahan yang baik akan membuat pola lalu-lintas yang baik pula. Dengan begitu, pola perjalanan pun lebih sederhana dan kepadatan tidak terpusat pada suatu daerah saja.

Dalam penggolongan lingkungan berdasarkan karakteristik aktivitas lalu-lintasnya dibagi menjadi 4 macam, yaitu :

1. Lingkungan daerah CBC (*Central Business Distric*), yang ditandai dengan :
 - Banyaknya aktifitas bongkar muat
 - Banyaknya kendaraan antar jemput
 - Parkir kendaraan yang tinggi
 - Banyaknya pejalan kaki
2. Lingkungan daerah industri yang ditandai dengan :
 - Banyaknya aktifitas bongkar muat
 - Parkir kendaraan yang sedang
 - Jumlah pejalan kaki yang sedang
 - Lokasi pinggir kota
3. Lingkungan daerah *sub urban shopping*, yang ditandai dengan
 - Jumlah kendaraan parkir sedang
 - Jumlah pejalan kaki sedang
4. Lingkungan residential, yang ditandai dengan :
 - Parkir kendaraan sedang
 - Aktivitas kendaraan bongkar muat hampir tidak ada

Berdasarkan survey di lapangan, maka pada daerah Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang, Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang, dan Simpang 4 Bersinyal Wonoayu dapat disimpulkan sebagai salah satu lingkungan komersial (COM). Area simpang tersebut banyak didirikan pertokoan.

4.2.1.4 Data Volume Lalu Lintas

Survey volume lalu lintas dapat digunakan untuk mengumpulkan data mengenai tingkat penggunaan jaringan yang telah ada, seperti :

- a. Volume lalu lintas per-jam
- b. Volume jam sibuk
- c. Klasifikasi kendaraan
- d. Pergerakan membelok
- e. Dll

Survey volume lalu lintas dilakukan hanya pada hari kerja, karena pada hari libur (sabtu dan minggu) volume lalu-

lintas lebih kecil jika dibandingkan hari kerja (senin – jumat). Survey dilakukan oleh beberapa surveyor yang ditempatkan pada beberapa titik. Survey yang secara serempak di 3 simpang pada hari Rabu, 12 Maret 2014 dengan *pick hour* sebagai berikut :

- a. Pagi hari : pukul 06.00 – 09.00 WIB
- b. Siang hari : pukul 11.00 – 14.00 WIB
- c. Sore hari : pukul 15.00 – 18.00 WIB

Untuk jenis kendaraan yang disurvei, terdapat pilihan sebagai berikut:

- a. Sepeda motor (MC)
- b. Kendaraan Ringan (LV)
- c. Kendaraan Berat (HV)
- d. Kendaraan tak bermotor (UM)

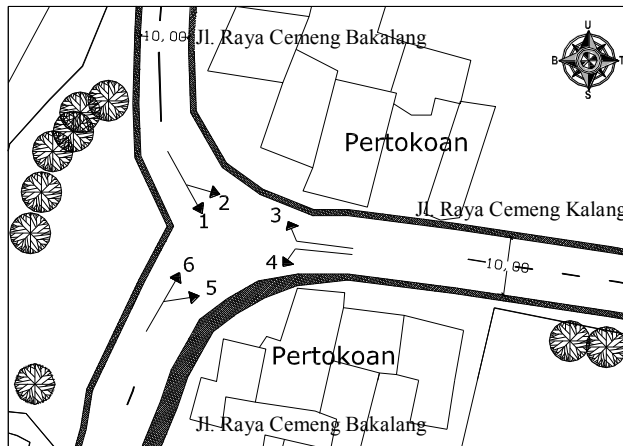
Adapun kondisi yang harus dihindari pada pelaksanaan survey volume lalu lintas adalah :

- a. Kondisi-kondisi khusus seperti hari libur, upacara, momen-momen khusus yang mengerahkan banyak massa, dan lain sebagainya.
- b. Perubahan cuaca yang mengakibatkan perubahan aktifitas sehari-hari pengguna jalan tersebut.
- c. Adanya perbaikan jalan pada daerah rencana.

Untuk itu adapun data rekapitulasi volume jam puncak kendaraan tiap arah pergerakan pada simpang yang ditinjau telah dilampirkan pada lampiran.

Berikut adalah gambaran kondisi eksisting persimpangan yang ditinjau.

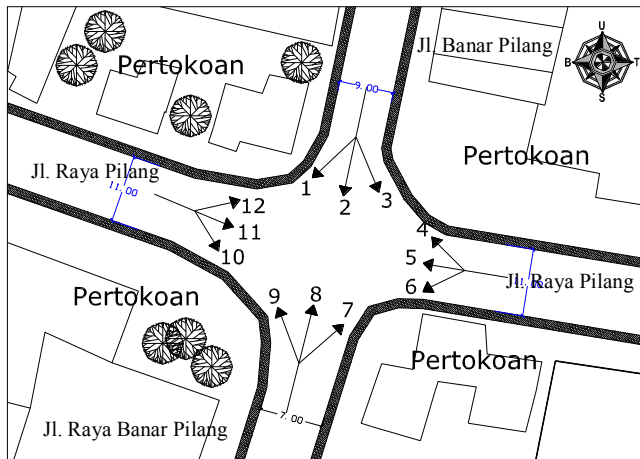
a. Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang



Gambar 4.4 Lokasi Survey Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang
Sumber : Survey, 2014

- Titik 1 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Cemeng Bakalang yang lurus menuju ke Jl. Raya Cemeng Bakalang (U-ST).
- Titik 2 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Cemeng Bakalang yang belok kiri menuju ke Jl. Raya Cemeng Kalang (U-LT).
- Titik 3 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Cemeng Kalang yang belok kanan menuju ke Jl. Raya Cemeng Bakalang (T-RT).
- Titik 4 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Cemeng Kalang yang belok kiri menuju ke Jl. Raya Cemeng Bakalang (T-LT).
- Titik 5 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Cemeng Bakalang yang belok kanan menuju ke Jl. Raya Cemeng Kalang (S-RT).
- Titik 6 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Cemeng Bakalang yang lurus menuju ke Jl. Raya Cemeng Bakalang (S-ST).

b. Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang



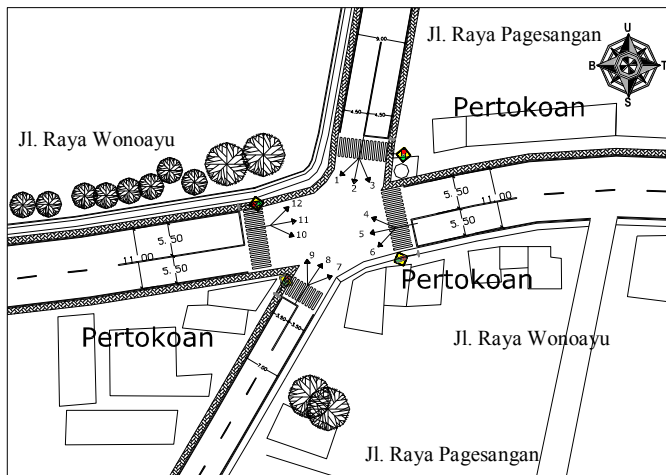
Gambar 4.5 Lokasi Survey Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang

Sumber : Survey, 2014

- Titik 1 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Banar Pilang yang belok kanan menuju ke Jl. Raya Pilang (U-RT).
- Titik 2 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Banar Pilang yang lurus menuju ke Jl. Raya Banar Pilang (U-ST).
- Titik 3 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Banar Pilang yang belok kiri menuju ke Jl. Raya Pilang (U-LT).
- Titik 4 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pilang yang belok kanan menuju ke Jl. Banar Pilang (T-RT).
- Titik 5 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pilang yang lurus menuju ke Jl. Raya Pilang (T-ST).
- Titik 6 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pilang yang belok kiri menuju ke Jl. Raya Banar Pilang (T-LT).
- Titik 7 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Banar Pilang yang belok kanan menuju ke Jl. Raya Pilang (S-RT).
- Titik 8 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Banar Pilang yang lurus menuju ke Jl. Banar Pilang (S-ST).

- Titik 9 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Banar Pilang yang belok kiri menuju ke Jl. Raya Pilang (S–LT).
- Titik 10 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pilang yang belok kanan menuju ke Jl. Raya Banar Pilang (B–RT).
- Titik 11 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pilang yang lurus menuju ke Jl. Raya Pilang (B–ST).
- Titik 12 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pilang yang belok kiri menuju ke Jl. Banar Pilang (B–LT).

c. Simpang 4 Bersinyal Wonoayu



Gambar 4.6 Lokasi Survey Simpang 4 Bersinyal Wonoayu

Sumber : Survey, 2014

- Titik 1 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pagesangan yang belok kanan menuju ke Jl. Raya Wonoayu (U–RT).
- Titik 2 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pagesangan yang lurus menuju ke Jl. Raya Pagesangan (U–ST).
- Titik 3 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pagesangan yang belok kiri menuju ke Jl. Raya Wonoayu (U–LT).

- Titik 4 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Wonoayu yang belok kanan menuju ke Jl. Raya Pagesangan (T-RT).
- Titik 5 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Wonoayu yang lurus menuju ke Jl. Raya Wonoayu (T-ST).
- Titik 6 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Wonoayu yang belok kiri menuju ke Jl. Raya Pagesangan (T-LT).
- Titik 7 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pagesangan yang belok kanan menuju ke Jl. Wonoayu (S-RT).
- Titik 8 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pagesangan yang lurus menuju ke Jl. Raya Pagesangan (S-ST).
- Titik 9 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Pagesangan yang belok kiri menuju ke Jl. Raya Wonoayu (S-LT).
- Titik 10 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Wonoayu yang belok kanan menuju ke Jl. Raya Pgesangan (B-RT).
- Titik 11 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Wonoayu yang lurus menuju ke Jl. Raya Pagesangan (B-ST).
- Titik 12 Mencatat jumlah kendaraan dari Jl. Raya Wonoayu yang belok kiri menuju ke Jl. Raya Pagesangan (B-LT).

4.2.1.5 Data Volume Kendaraan Keluar Masuk Bangunan Analog

Data ini didapat dari bangunan pembanding rumah sakit dengan tipe C. Survey ini dilakukan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang menuju maupun keluar dari gedung serta jumlah kendaraan yang terparkir. Hasil dari survey ini dijadikan sebagai data pembanding pada bangkitan dan tarikan volume lalu lintas pasca pembangunan Rumah Sakit Tipe C Wonoayu. Selain itu data dari survey ini bisa dijadikan sebagai acuan dalam menentukan satuan ruang parkir di Rumah Sakit Tipe C Wonoayu. Pelaksanaan survey dilakukan dengan 2 cara yaitu pencatatan jumlah kendaraan masuk dan keluar per 15 menit dan mencatat pelat kendaraan yang terparkir dengan interval 15 menit. Berikut adalah data rumah sakit pembanding

a. Rumah sakit Siti Khodijah

Tabel 4.2 Data Kendaraan Keluar Masuk RS. Siti Khodijah

WAKTU				Masuk							Keluar						
				LV	MC	% LV	% MC	LV	MC	Σ	LV	MC	% LV	% MC	LV	MC	Σ
				lend/ 15 menit	lend/jam			smp/ jam	lend/ 15 menit	lend/jam	smp/ jam						
08 ⁰⁰ - 08 ¹⁵	0	0	0,0	0,0					0	0	0,0	0,0					
08 ¹⁵ - 08 ³⁰	0	3	0,0	4,7					0	0	0,0	0,0					
08 ³⁰ - 08 ⁴⁵	0	3	0,0	4,7					0	2	0,0	3,0					
08 ⁴⁵ - 09 ⁰⁰	1	0	5,0	0,0	1	6	3,4	0	2	0,0	3,0	0	4	1,6			
09 ⁰⁰ - 09 ¹⁵	0	2	0,0	3,1	1	8	4,2	0	3	0,0	4,5	0	7	2,8			
09 ¹⁵ - 09 ³⁰	0	4	0,0	6,3	1	9	4,6	0	1	0,0	1,5	0	8	3,2			
09 ³⁰ - 09 ⁴⁵	0	0	0,0	0,0	1	6	3,4	0	2	0,0	3,0	0	8	3,2			
09 ⁴⁵ - 10 ⁰⁰	1	2	5,0	3,1	1	8	4,2	1	1	8,3	1,5	1	7	3,8			
10 ⁰⁰ - 10 ¹⁵	2	4	10,0	6,3	3	10	7,0	0	2	0,0	3,0	1	6	3,4			
10 ¹⁵ - 10 ³⁰	2	6	10,0	9,4	5	12	9,8	0	2	0,0	3,0	1	7	3,8			
10 ³⁰ - 10 ⁴⁵	2	5	10,0	7,8	7	17	13,8	0	4	0,0	6,0	1	9	4,6			
10 ⁴⁵ - 11 ⁰⁰	1	2	5,0	3,1	7	17	12,8	0	0	0,0	0,0	0	8	3,2			
11 ⁰⁰ - 11 ¹⁵	1	1	5,0	1,6	6	14	11,6	0	4	0,0	6,0	0	10	4,0			
11 ¹⁵ - 11 ³⁰	0	3	0,0	4,7	4	11	8,4	0	5	0,0	7,5	0	13	5,2			
11 ³⁰ - 11 ⁴⁵	0	0	0,0	0,0	2	6	4,4	1	0	8,3	0,0	1	9	4,6			
11 ⁴⁵ - 12 ⁰⁰	0	4	0,0	6,3	1	8	4,2	1	0	8,3	0,0	2	9	5,6			
12 ⁰⁰ - 12 ¹⁵	0	0	0,0	0,0	0	7	2,8	1	2	8,3	3,0	3	7	5,8			
12 ¹⁵ - 12 ³⁰	0	2	0,0	3,1	0	6	2,4	0	2	0,0	3,0	3	4	4,6			
12 ³⁰ - 12 ⁴⁵	0	3	0,0	4,7	0	9	3,6	1	6	8,3	9,0	3	10	7,0			
12 ⁴⁵ - 13 ⁰⁰	0	2	0,0	3,1	0	7	2,8	0	0	0,0	0,0	2	10	6,0			
13 ⁰⁰ - 13 ¹⁵	1	4	5,0	6,3	1	11	5,4	0	3	0,0	4,5	1	11	5,4			
13 ¹⁵ - 13 ³⁰	1	0	5,0	0,0	2	9	5,6	2	5	16,7	7,5	3	14	8,6			
13 ³⁰ - 13 ⁴⁵	2	0	10,0	0,0	4	6	6,4	0	0	0,0	0,0	2	8	5,2			
13 ⁴⁵ - 14 ⁰⁰	2	0	10,0	0,0	6	4	7,6	0	1	0,0	1,5	2	9	5,6			
14 ⁰⁰ - 14 ¹⁵	2	3	10,0	4,7	7	3	8,2	0	0	0,0	0,0	2	6	4,4			
14 ¹⁵ - 14 ³⁰	1	0	5,0	0,0	7	3	8,2	2	0	16,7	0,0	2	1	2,4			
14 ³⁰ - 14 ⁴⁵	1	0	5,0	0,0	6	3	7,2	0	0	0,0	0,0	2	1	2,4			
14 ⁴⁵ - 15 ⁰⁰	0	1	0,0	1,6	4	4	5,6	0	2	0,0	3,0	2	2	2,8			
15 ⁰⁰ - 15 ¹⁵	0	2	0,0	3,1	2	3	3,2	0	4	0,0	6,0	2	6	4,4			
15 ¹⁵ - 15 ³⁰	0	2	0,0	3,1	1	5	3,0	1	5	8,3	7,5	1	11	5,4			
15 ³⁰ - 15 ⁴⁵	0	1	0,0	1,6	0	6	2,4	1	0	8,3	0,0	2	11	6,4			
15 ⁴⁵ - 16 ⁰⁰	0	1	0,0	1,6	0	6	2,4	0	0	0,0	0,0	2	9	5,6			
16 ⁰⁰ - 16 ¹⁵	0	1	0,0	1,6	0	5	2,0	0	0	0,0	0,0	2	5	4,0			
16 ¹⁵ - 16 ³⁰	0	3	0,0	4,7	0	6	2,4	0	4	0,0	6,0	1	4	2,6			
16 ³⁰ - 16 ⁴⁵	0	0	0,0	0,0	0	5	2,0	0	2	0,0	3,0	0	6	2,4			
16 ⁴⁵ - 17 ⁰⁰	0	0	0,0	0,0	0	4	1,6	1	3	8,3	4,5	1	9	4,6			
	20	64						12	67								

Sumber : Survey, 2014

b. Rumah sakit Mata Fatma

Tabel 4.3 Data Kendaraan Keluar Mauk RS. Mata Fatma

WAKTU				Masuk						Keluar							
				LV	MC	%	%	LV	MC	Total	LV	MC	%	%	LV	MC	
				kend/ 15 menit		LV	MC	kend/jam	smp/ jam		kend/ 15 menit		LV	MC	kend/jam	smp/ jam	
08 ⁰⁰	-	08 ¹⁵		0	0	0,0	0,0				0	0	0,0	0,0			
08 ¹⁵	-	08 ³⁰		1	4	7,1	4,0				0	5	0,0	5,3			
08 ³⁰	-	08 ⁴⁵		1	3	7,1	3,0				0	3	0,0	3,2			
08 ⁴⁵	-	09 ⁰⁰		0	3	0,0	3,0	2	10	6,00	0	2	0,0	2,1	0	10	4,00
09 ⁰⁰	-	09 ¹⁵		0	2	0,0	2,0	2	12	6,80	0	4	0,0	4,2	0	14	5,60
09 ¹⁵	-	09 ³⁰		0	3	0,0	3,0	1	11	5,40	0	5	0,0	5,3	0	14	5,60
09 ³⁰	-	09 ⁴⁵		0	4	0,0	4,0	0	12	4,80	0	3	0,0	3,2	0	14	5,60
09 ⁴⁵	-	10 ⁰⁰		0	5	0,0	5,1	0	14	5,60	0	3	0,0	3,2	0	15	6,00
10 ⁰⁰	-	10 ¹⁵		0	6	0,0	6,1	0	18	7,20	1	4	8,3	4,2	1	15	7,00
10 ¹⁵	-	10 ³⁰		0	2	0,0	2,0	0	17	6,80	1	6	8,3	6,3	2	16	8,40
10 ³⁰	-	10 ⁴⁵		0	2	0,0	2,0	0	15	6,00	0	2	0,0	2,1	2	15	8,00
10 ⁴⁵	-	11 ⁰⁰		0	3	0,0	3,0	0	13	5,20	0	2	0,0	2,1	2	14	7,60
11 ⁰⁰	-	11 ¹⁵		0	1	0,0	1,0	0	8	3,20	0	0	0,0	0,0	1	10	5,00
11 ¹⁵	-	11 ³⁰		0	4	0,0	4,0	0	10	4,00	1	0	8,3	0,0	1	4	2,60
11 ³⁰	-	11 ⁴⁵		0	5	0,0	5,1	0	13	5,20	1	3	8,3	3,2	2	5	4,00
11 ⁴⁵	-	12 ⁰⁰		1	2	7,1	2,0	1	12	5,80	0	3	0,0	3,2	2	6	4,40
12 ⁰⁰	-	12 ¹⁵		2	4	14,3	4,0	3	15	9,00	0	0	0,0	0,0	2	6	4,40
12 ¹⁵	-	12 ³⁰		1	3	7,1	3,0	4	14	9,60	0	2	0,0	2,1	1	8	4,20
12 ³⁰	-	12 ⁴⁵		0	3	0,0	3,0	4	12	8,80	0	0	0,0	0,0	0	5	2,00
12 ⁴⁵	-	13 ⁰⁰		0	2	0,0	2,0	3	12	7,80	1	0	8,3	0,0	1	2	1,80
13 ⁰⁰	-	13 ¹⁵		0	2	0,0	2,0	1	10	5,00	1	4	8,3	4,2	2	6	4,40
13 ¹⁵	-	13 ³⁰		1	1	7,1	1,0	1	8	4,20	0	0	0,0	0,0	2	4	3,60
13 ³⁰	-	13 ⁴⁵		1	0	7,1	0,0	2	5	4,00	1	4	8,3	4,2	3	8	6,20
13 ⁴⁵	-	14 ⁰⁰		2	0	14,3	0,0	4	3	5,20	0	0	0,0	0,0	2	8	5,20
14 ⁰⁰	-	14 ¹⁵		0	5	0,0	5,1	4	6	6,40	0	4	0,0	4,2	1	8	4,20
14 ¹⁵	-	14 ³⁰		0	2	0,0	2,0	3	7	5,80	1	3	8,3	3,2	2	11	6,40
14 ³⁰	-	14 ⁴⁵		2	2	14,3	2,0	4	9	7,60	1	2	8,3	2,1	2	9	5,60
14 ⁴⁵	-	15 ⁰⁰		1	4	7,1	4,0	3	13	8,20	0	2	0,0	2,1	2	11	6,40
15 ⁰⁰	-	15 ¹⁵		1	4	7,1	4,0	4	12	8,80	0	4	0,0	4,2	2	11	6,40
15 ¹⁵	-	15 ³⁰		0	2	0,0	2,0	4	12	8,80	0	5	0,0	5,3	1	13	6,20
15 ³⁰	-	15 ⁴⁵		0	2	0,0	2,0	2	12	6,80	0	6	0,0	6,3	0	17	6,80
15 ⁴⁵	-	16 ⁰⁰		0	3	0,0	3,0	1	11	5,40	0	2	0,0	2,1	0	17	6,80
16 ⁰⁰	-	16 ¹⁵		0	3	0,0	3,0	0	10	4,00	0	4	0,0	4,2	0	17	6,80
16 ¹⁵	-	16 ³⁰		0	4	0,0	4,0	0	12	4,80	1	3	8,3	3,2	1	15	7,00
16 ³⁰	-	16 ⁴⁵		0	4	0,0	4,0	0	14	5,60	1	3	8,3	3,2	2	12	6,80
16 ⁴⁵	-	17 ⁰⁰		0	0	0,0	0,0	0	11	4,40	1	2	8,3	2,1	3	12	7,80
				14	99						12	95					

Sumber : Survey, 2014

c. Rumah sakit Soerya

Tabel 4.4 Data Kendaraan Keluar Mauk RSIA. Soerya

WAKTU	Masuk							Keluar						
	LV	MC	%	%	LV	MC	Total	LV	MC	%	%	LV	MC	
	lend/ 15 menit		LV	MC	lend/jam	smp/ jam		lend/ 15 menit		LV	MC	lend/jam	smp/ jam	
08 ⁰⁰ - 08 ¹⁵	0	0	0,0	0,0				0	0	0	0,0			
08 ¹⁵ - 08 ³⁰	0	5	0,0	4,9				1	4	13	4,1			
08 ³⁰ - 08 ⁴⁵	2	8	22,2	7,8				1	4	13	4,1			
08 ⁴⁵ - 09 ⁰⁰	0	4	0,0	3,9	2	17	8,80	0	6	0	6,1	2	14	7,60
09 ⁰⁰ - 09 ¹⁵	1	3	11,1	2,9	3	20	###	1	2	13	2,0	1	16	7,40
09 ¹⁵ - 09 ³⁰	0	2	0,0	1,9	3	17	9,80	0	5	0	5,1	2	17	8,80
09 ³⁰ - 09 ⁴⁵	0	2	0,0	1,9	1	11	5,40	0	2	0	2,0	1	15	7,00
09 ⁴⁵ - 10 ⁰⁰	0	3	0,0	2,9	1	10	5,00	0	0	0	0,0	1	9	4,60
10 ⁰⁰ - 10 ¹⁵	0	5	0,0	4,9	0	12	4,80	0	8	0	8,2	0	15	6,00
10 ¹⁵ - 10 ³⁰	1	6	11,1	5,8	1	16	7,40	0	1	0	1,0	0	11	4,40
10 ³⁰ - 10 ⁴⁵	0	5	0,0	4,9	1	19	8,60	1	6	13	6,1	1	15	7,00
10 ⁴⁵ - 11 ⁰⁰	0	3	0,0	2,9	1	19	8,60	1	5	13	5,1	2	20	10,0
11 ⁰⁰ - 11 ¹⁵	0	8	0,0	7,8	1	22	9,80	0	7	0	7,1	2	19	9,60
11 ¹⁵ - 11 ³⁰	0	2	0,0	1,9	0	18	7,20	0	3	0	3,1	2	21	10,4
11 ³⁰ - 11 ⁴⁵	0	0	0,0	0,0	0	13	5,20	0	3	0	3,1	1	18	8,20
11 ⁴⁵ - 12 ⁰⁰	0	0	0,0	0,0	0	10	4,00	0	4	0	4,1	0	17	6,80
12 ⁰⁰ - 12 ¹⁵	0	8	0,0	7,8	0	10	4,00	1	2	13	2,0	1	12	5,80
12 ¹⁵ - 12 ³⁰	0	3	0,0	2,9	0	11	4,40	0	0	0	0,0	1	9	4,60
12 ³⁰ - 12 ⁴⁵	1	5	11,1	4,9	1	16	7,40	0	0	0	0,0	1	6	3,40
12 ⁴⁵ - 13 ⁰⁰	1	2	11,1	1,9	2	18	9,20	0	2	0	2,0	1	4	2,60
13 ⁰⁰ - 13 ¹⁵	0	2	0,0	1,9	2	12	6,80	0	4	0	4,1	0	6	2,40
13 ¹⁵ - 13 ³⁰	0	1	0,0	1,0	2	10	6,00	0	3	0	3,1	0	9	3,60
13 ³⁰ - 13 ⁴⁵	0	0	0,0	0,0	1	5	3,00	0	2	0	2,0	0	11	4,40
13 ⁴⁵ - 14 ⁰⁰	0	0	0,0	0,0	0	3	1,20	0	0	0	0,0	0	9	3,60
14 ⁰⁰ - 14 ¹⁵	1	2	11,1	1,9	1	3	2,20	0	2	0	2,0	0	7	2,80
14 ¹⁵ - 14 ³⁰	1	0	11,1	0,0	2	2	2,80	0	2	0	2,0	0	6	2,40
14 ³⁰ - 14 ⁴⁵	0	5	0,0	4,9	2	7	4,80	0	1	0	1,0	0	5	2,00
14 ⁴⁵ - 15 ⁰⁰	0	2	0,0	1,9	2	9	5,60	0	0	0	0,0	0	5	2,00
15 ⁰⁰ - 15 ¹⁵	0	4	0,0	3,9	1	11	5,40	0	3	0	3,1	0	6	2,40
15 ¹⁵ - 15 ³⁰	0	1	0,0	1,0	0	12	4,80	0	5	0	5,1	0	9	3,60
15 ³⁰ - 15 ⁴⁵	0	1	0,0	1,0	0	8	3,20	1	0	13	0,0	1	8	4,20
15 ⁴⁵ - 16 ⁰⁰	1	0	11,1	0,0	1	6	3,40	1	4	13	4,1	2	12	6,80
16 ⁰⁰ - 16 ¹⁵	0	7	0,0	6,8	1	9	4,60	0	5	0	5,1	2	14	7,60
16 ¹⁵ - 16 ³⁰	0	3	0,0	2,9	1	11	5,40	0	2	0	2,0	2	11	6,40
16 ³⁰ - 16 ⁴⁵	0	1	0,0	1,0	1	11	5,40	0	1	0	1,0	1	12	5,80
16 ⁴⁵ - 17 ⁰⁰	0	0	0,0	0,0	0	11	4,40	0	0	0	0,0	0	8	3,20
	9	103						8	98					

Sumber : Survey, 2014

4.2.2 Data Sekunder

4.2.2.1 Data PDRB Kota Sidoarjo

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah jumlah nilai tambah atas barang dan jasa yang dihasilkan oleh berbagai unit produksi suatu daerah dalam jangka waktu tertentu (biasanya satu tahun). Pertumbuhan lalu lintas dianggap sebanding dengan pertumbuhan kendaraan, dengan demikian dapat diartikan pertumbuhan lalu lintas dapat diestimasi dengan data PDRB.

Tabel 4.5 Kepadatan Penduduk Menurut Kabupaten dan Kota Tahun 2007-2011

NO	KABUPATEN /KOTA	JUMLAH PENDUDUK				
		2007	2008	2009	2010	2011
1	Surabaya	2.628.113	2.735.793	2.751.389	2.765.487	2.781.047
2	Sidoarjo	1.759.623	1.863.943	1.904.110	1.941.497	1.952.421
3	Pasuruan	1.443.716	1.484.811	1.499.255	1.512.468	1.520.978
4	Kota Pasuruan	173.940	182.861	184.637	186.262	187.310
5	Malang	2.401.624	2.408.605	2.428.283	2.446.218	2.459.982
6	Probolinggo	1.041.370	1.079.214	1.088.122	1.096.244	1.102.412
JUMLAH		9.448.386	9.755.227	9.855.796	9.948.176	10.004.150

Sumber :Buku TA Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol

Tabel 4.6 Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB) Atas Dasar Harga Konstan Kabupaten dan Kota

NO	KABUPATEN /KOTA	PDRB				
		2007	2008	2009	2010	2011
1	Surabaya	67.695.819,92	71.913.820,46	82.014.713,94	87.828.841,77	94.471.049,66
2	Sidoarjo	22.349.583,76	23.609.043,24	24.768.319,21	26.161.060,47	27.961.435,08
3	Pasuruan	5.737.510	6.075.292	6.397.872,16	6.790.942,48	7.267.978,60
4	Kota Pasuruan	954.628,55	1.006.823,61	1.057.446,45	1.117.313	1.187.592
5	Malang	12.325.656,70	13.034.488,46	13.718.799,10	14.578.967,81	15.624.096,52
6	Probolinggo	5.742.265,63	6.073.913,66	6.421.273,08	6.752.163,38	7.172.491,08

Sumber :Buku TA Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol

Tabel 4.7 Pendapatan Daerah Regionl Bruto (PDRB) Perkapita Atas Dasar Harga Konstan Kabupaten dan Kota

NO	KABUPATEN /KOTA	PDRB Perkapita				
		2007	2008	2009	2010	2011
1	Surabaya	28.097,21	29.846,28	31.210,17	33.370,80	35.723,52
2	Sidoarjo	13.266,56	13.628,02	13.928,83	14.468,92	15.388,23
3	Pasuruan	3.975,97	4.169,42	4.336,72	4.566,79	4.867,96
4	Kota Pasuruan	5.415,23	5.679,58	5.907,11	6.206,54	6.563,43
5	Malang	5.132,03	5.400,03	5.656,51	5.957,77	6.351,31
6	Probolinggo	5.501,35	5.774,56	6.020,35	6.348,96	6.712,84

Sumber :Buku TA Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol

4.2.2.2 Data Arsitek Rumah Sakit Tipe C Wonoayu

Rumah Sakit Tipe C Wonoayu ini terletak kurang lebih 200 m dari simpang 4 tak bersinyal Pilang. Rumah sakit ini direncanakan akan dilengkapi dengan 10 pelayanan spesialis dan 70 *bed* (tempat tidur). Data arsitek rumah sakit ini dapat dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 4.8 Data Arsitek Rumah Sakit Tipe C Wonoayu

Luas Bangunan		Keterangan	
Rumah Sakit	6 lantai	14.538,30	m ²
Luas Tanah		25.925,82	m ²

Sumber : Analisis Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL) Pembangunan Gedung Akademi Kebidanan/Fakultas Ilmu Kesehatan, Mess/Rumah Dinas/RUSUNAWA, dan Rumah Sakit Tipe C di Desa Pilang, Kecamatan Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo

4.2.2.3 Data Arsitek Rumah Sakit Analog

Berdasarkan data sekunder, dapat diperoleh data luas gedung pembanding RS sebagai data regresi sebagai berikut:

Tabel 4.9 Data Rumah Sakit Analog

Nama RS	Luas Lahan m ²	Luas Bangunan m ²	Jumlah Spesialis	Jumlah Bed
RS. Siti Khodijah	2.118,5	1.279	10	74
RS. Mata Fatma	12.987,45	7.658,78	12	91
RSIA. Soerya	1.050	827.853	10	35

Sumber : <https://www.datarumahsakitreport.com/>

4.3 Pengolahan Data

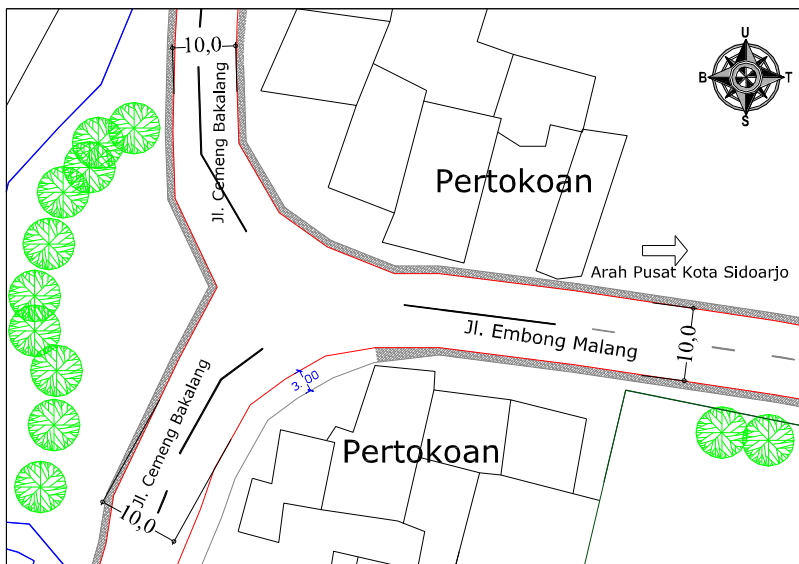
4.3.1 Analisa Kinerja pada Kondisi Eksisting

Persimpangan Cemeng Kalang, Pilang dan Wonoayu dikategorikan sebagai daerah komersil (COM) sehingga pada jam – jam sibuk persimpangan ini akan mengalami kepadatan yang cukup mengganggu di wilayah tersebut dan mengakibatkan kemacetan. Tentu saja hal ini akan meresahkan pengguna jalan. Beroperasinya Rumah Sakit Tipe C Wonoayu akan menambah kemacetan yang ada. Perlu adanya upaya guna mengatasi keresahan yang ada. Sehingga diperlukan evaluasi terhadap kinerja persimpangan yang dapat mengatasi permasalahan yang ada.

4.3.1.1 Kinerja pada Kondisi Eksisting Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang

Di sekitar area simpang 3 tak bersinyal cemeng kalang dikelilingi banyak pertokoan, sehingga daerah ini merupakan daerah komersial (COM) dengan hambatan samping yang tinggi. Tidak ada median di masing-masing lengan di simpang ini.

Berdasarkan survey di lapangan, diperoleh *layout* simpang seperti **Gambar 4.7** sebagai berikut,



Gambar 4.7 Kondisi Geometrik Simpang 3 Tak Bersinyal
Cemeng Kalang

Sumber : Survey, 2014

Perhitungan analisa kondisi eksisting Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang menggunakan panduan MKJI 1997. Berikut ini hasil analisa pada kondisi eksisting

Tabel 4.10 Hasil Survey dan Analisa DS Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang Kondisi Eksisting

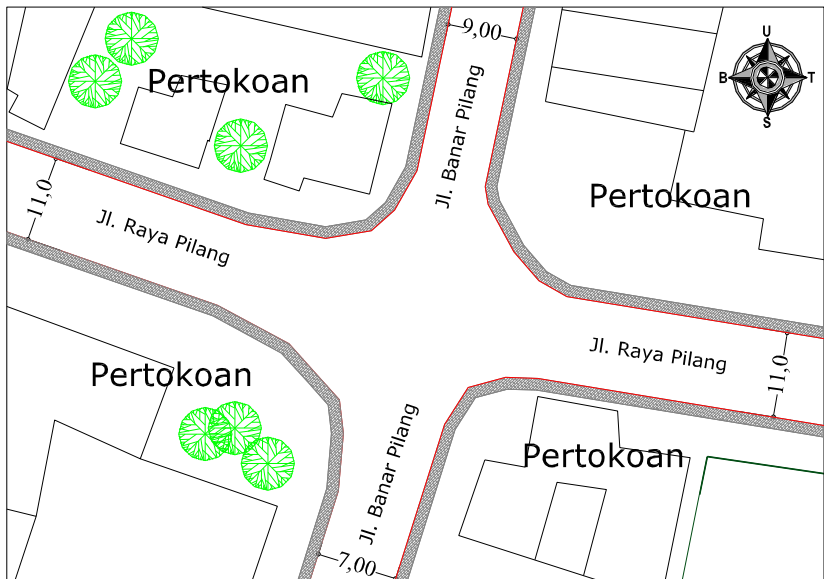
Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	375	2	912	12	1,117
		RT	221	54	782	9	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	176	3	1002	9	
		ST	59	0	652	16	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	77	2	533	21	
		RT	397	20	379	22	
Puncak Siang							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	376	7	1042	10	0,595
		RT	112	15	139	16	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	131	6	884	4	
		ST	29	0	738	2	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	113	13	367	10	
		RT	164	23	361	10	
Puncak Sore							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	500	4	673	2	0,847
		RT	120	24	403	14	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	130	1	452	4	
		ST	87	0	439	0	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	31	4	212	8	
		RT	472	2	548	3	

Berdasarkan Tabel 4.10, maka diperoleh kesimpulan bahwa kinerja lalu lintas yang memiliki derajat kejenuhan melebihi 0,85 adalah pada puncak pagi dengan nilai DS 1,117.

4.3.1.2 Kinerja pada Kondisi Eksisting Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang

Di sekitar area simpang 4 tak bersinyal Pilang dikelilingi banyak pertokoan, dan banyak aktifitas angkutan umum di lokasi simpang. Sehingga daerah ini merupakan daerah komersial (COM) dengan hambatan samping yang tinggi. Tidak ada median di masing-masing lengan di simpang ini.

Berdasarkan survey di lapangan, diperoleh *layout* simpang seperti **Gambar 4.8** sebagai berikut,



Gambar 4.8 Kondisi Geometrik Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang
Sumber : Survey, 2014

Berikut ini hasil analisa pada kondisi eksisting

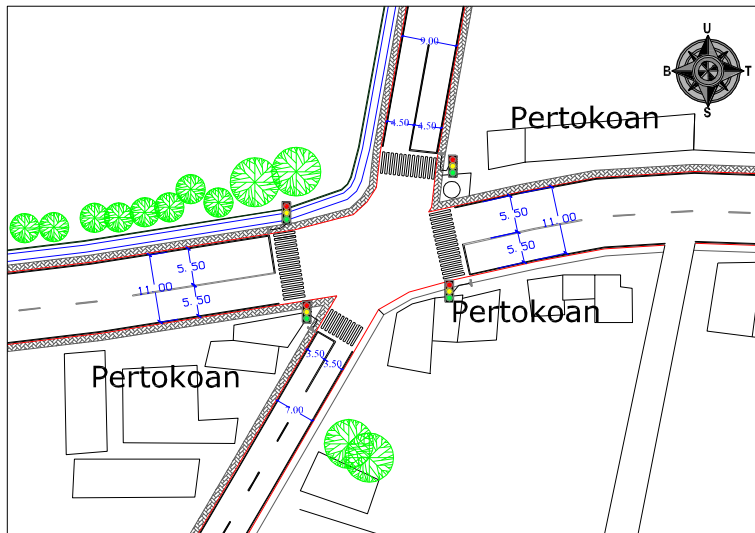
Tabel 4.11 Hasil Survey dan Analisa DS Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang Kondisi Eksisting

Pendekat		Volume lalu lintas (kend/jam)				DS	
		LV	HV	MC	UM		
Puncak Pagi							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	14	0	132	2	1,048
		ST	18	3	327	0	
		RT	44	0	296	5	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	73	16	306	4	
		ST	30	9	625	17	
		RT	195	53	440	26	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	102	26	210	2	
		ST	302	11	862	0	
		RT	4	0	81	0	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	8	0	72	0	
		ST	189	19	796	0	
		RT	43	5	101	0	
Puncak Siang							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	15	3	115	7	0,685
		ST	8	6	161	7	
		RT	1	0	55	2	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	30	13	131	2	
		ST	49	8	165	8	
		RT	98	69	122	2	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	129	44	217	2	
		ST	193	84	494	0	
		RT	1	3	41	24	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	6	2	137	7	
		ST	194	98	516	2	
		RT	36	19	179	2	
Puncak Sore							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	5	2	133	0	0,780
		ST	31	4	149	1	
		RT	3	0	27	13	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	20	9	50	2	
		ST	52	4	666	2	
		RT	99	23	112	0	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	124	35	439	2	
		ST	244	73	573	0	
		RT	3	1	57	23	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	12	1	125	20	
		ST	219	59	509	4	
		RT	34	13	182	1	

4.3.1.3 Kinerja pada Kondisi Eksisting Simpang 4 Bersinyal Wonoayu

Di sekitar area simpang 4 bersinyal Wonoayu dikelilingi banyak pertokoan, dan banyak aktifitas angkutan umum di lokasi simpang. Sehingga daerah ini merupakan daerah komersial (COM) dengan hambatan samping yang rendah. Tidak ada median di masing-masing lengan di simpang ini.

Berdasarkan survey di lapangan, diperoleh *layout* simpang seperti **Gambar 4.9** sebagai berikut,



Gambar 4.9 Kondisi Geometrik Simpang 4 Bersinyal Wonoayu
Sumber : Survey, 2014

Kinerja lalu lintas simpang 4 bersinyal Wonoayu sebagai berikut

Tabel 4.12 Hasil Survey dan Analisa DS Simpang 4 Bersinyal Wonoayu Kondisi Eksisting

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	4	0	72	13	0,351
		ST	6	2	272	3	
		RT	10	0	107	8	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	12	12	221	32	0,646
		ST	4	10	158	1	
		RT	38	43	217	4	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	26	10	108	6	0,527
		ST	215	20	846	24	
		RT	5	9	96	2	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	10	6	122	2	0,535
		ST	173	60	956	4	
		RT	7	5	79	0	
Puncak Siang							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	6	0	40	17	0,292
		ST	2	6	121	1	
		RT	3	2	85	4	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	6	3	99	6	0,496
		ST	12	5	76	2	
		RT	29	6	6	117	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	30	56	122	2	0,369
		ST	180	46	560	5	
		RT	17	0	81	0	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	5	1	72	1	0,334
		ST	225	77	513	2	
		RT	5	3	118	2	
Puncak Sore							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	4	3	97	1	0,338
		ST	13	2	85	2	
		RT	7	2	103	0	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	10	4	113	5	0,595
		ST	9	1	106	4	
		RT	32	15	119	2	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	31	13	158	1	0,390
		ST	286	35	495	2	
		RT	2	1	73	0	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	12	0	95	5	0,339
		ST	187	50	619	2	
		RT	45	0	81	1	

4.3.2 Analisa Kinerja Setelah Beroperasinya RS Tipe C Wonoayu

Data ini didapat dari survey *traffic counting* yang dijadikan sebagai bangunan pembanding, dimana beberapa rumah sakit analog dipilih berdasarkan lokasinya yang mempunyai karakter sama dengan rumah sakit yang akan dibangun yaitu terletak di jalan 2/2 UD dan bertipe C.

Berikut adalah rekapitulasi dari seluruh rumah sakit analog beserta perhitungannya.

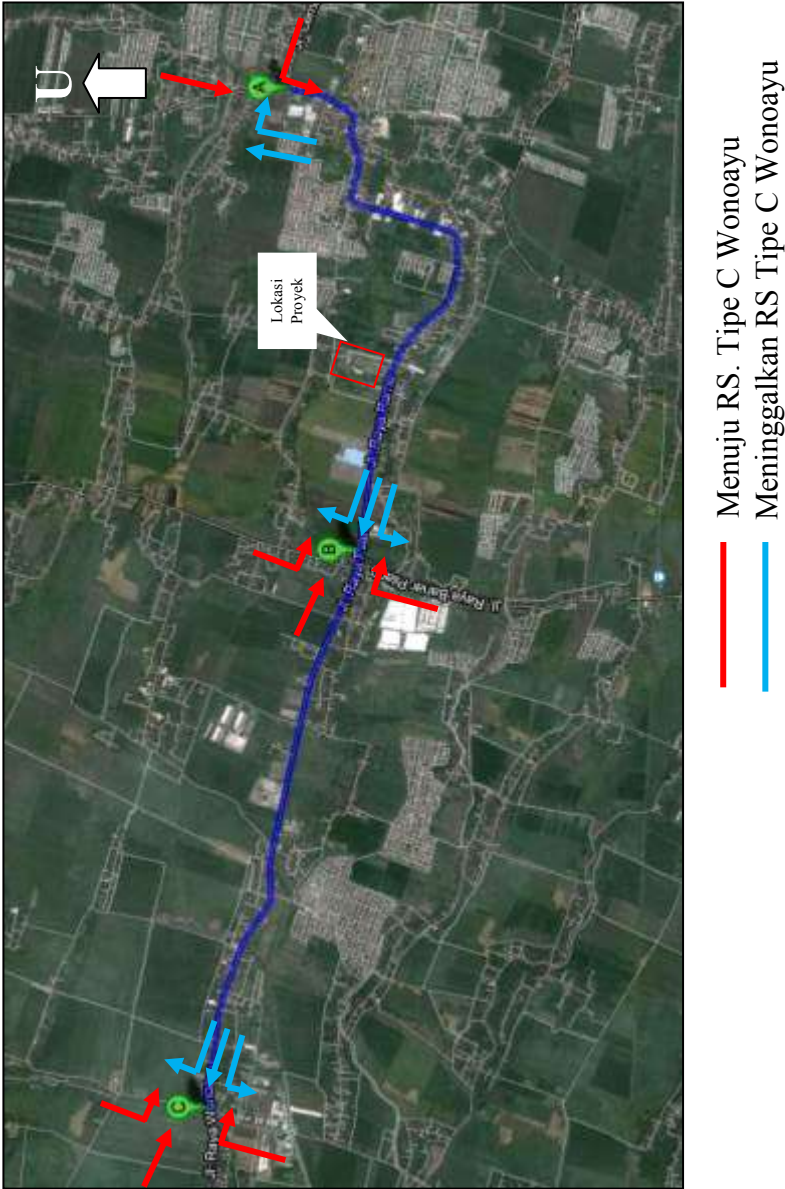
4.3.2.1 Perhitungan Penambahan Volume Kendaraan Akibat Bangkitan dan Tarikan

Diasumsikan RS Tipe C Wonoayu akan beroperasi pada tahun 2016, maka perhitungan dilakukan dari tahun 2014 kemudian volume lalu lintas akibat pembangunan RS tersebut diregresikan ke tahun 2016. Berikut perhitungannya,

Contoh perhitungan pada Puncak Pagi

1. Perhitungan prosentase pada tiap arah pergerakan yang diasumsikan keluar masuk RS Tipe C Wonoayu

Untuk pengasumsian arah pergerakan mana saja yang menuju (masuk) dan meninggalkan (keluar) RS Tipe C Wonoayu akan digambarkan pada gambar 4.10 sebagai berikut.



Gambar 4.10 Asumsi Arah Masuk dan Keluar RS. Tipe C Wonoayu

Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang

- Asumsi kendaraan masuk RS Tipe C Wonoayu :
 Pendekat Utara (U-ST)
 $LV = 59 \text{ kend/jam}$
 $MC = 652 \text{ kend/jam}$
 Pendekat Timur (T-LT)
 $LV = 375 \text{ kend/jam}$
 $MC = 912 \text{ kend/jam}$
 Total masuk RS Tipe C Wonoayu
 $LV = 59 + 375 = 434 \text{ kend/jam}$
 $MC = 652 + 912 = 1564 \text{ kend/jam}$
- Asumsi kendaraan keluar RS Tipe C Wonoayu :
 Pendekat Selatan (S-RT)
 $LV = 396 \text{ kend/jam}$
 $MC = 378 \text{ kend/jam}$
 Pendekat Selatan (S-ST)
 $LV = 77 \text{ kend/jam}$
 $MC = 533 \text{ kend/jam}$
 Total keluar RS Tipe C Wonoayu
 $LV = 396 + 77 = 473 \text{ kend/jam}$
 $MC = 379 + 533 = 912 \text{ kend/jam}$

Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang

- Asumsi kendaraan masuk RS Tipe C Wonoayu :
 Pendekat Utara (U-LT)
 $LV = 14 \text{ kend/jam}$
 $MC = 132 \text{ kend/jam}$
 Pendekat Selatan (S-RT)
 $LV = 195 \text{ kend/jam}$
 $MC = 440 \text{ kend/jam}$
 Pendekat Barat (B-ST)
 $LV = 189 \text{ kend/jam}$
 $MC = 796 \text{ kend/jam}$

Total masuk RS Tipe C Wonoayu

$$LV = 14 + 195 + 189 = 398 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 132 + 440 + 796 = 1368 \text{ kend/jam}$$

- Asumsi kendaraan keluar RS Tipe C Wonoayu :

Pendekat Timur (T-RT)

$$LV = 4 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 81 \text{ kend/jam}$$

Pendekat Timur (T-ST)

$$LV = 302 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 862 \text{ kend/jam}$$

Pendekat Timur (T-LT)

$$LV = 102 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 210 \text{ kend/jam}$$

Total keluar RS Tipe C Wonoayu

$$LV = 4 + 302 + 102 = 408 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 81 + 862 + 210 = 1153 \text{ kend/jam}$$

Simpang 4 Bersinyal Wonoayu

- Asumsi kendaraan masuk RS Tipe C Wonoayu :

Pendekat Utara (U-LT)

$$LV = 4 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 72 \text{ kend/jam}$$

Pendekat Selatan (S-RT)

$$LV = 38 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 217 \text{ kend/jam}$$

Pedekat Barat (B-ST)

$$LV = 173 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 956 \text{ kend/jam}$$

Total masuk RS Tipe C Wonoayu

$$LV = 4 + 38 + 173 = 215 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 72 + 217 + 956 = 1245 \text{ kend/jam}$$

- Asumsi kendaraan keluar RS Tipe C Wonoayu :

Pendekat Timur (T-RT)

LV = 5 kend/jam

MC = 96 kend/jam

Pendekat Timur (T-ST)

LV = 215 kend/jam

MC = 846 kend/jam

Pendekat Timur (T-LT)

LV = 26 kend/jam

MC = 108 kend/jam

Total keluar RS Tipe C Wonoayu

LV = $5 + 215 + 26 = 246$ kend/jam

MC = $96 + 846 + 108 = 1050$ kend/jam

Asumsi kendaraan masuk RS Tipe C Wonoayu adalah

(penjumlahan 3 simpang)

LV = $434 + 398 + 215 = 1047$ kend/jam

MC = $1564 + 1368 + 1245 = 4177$ kend/jam

Asumsi kendaraan yang keluar RS Tipe C Wonoayu adalah

(penjumlahan 3 simpang)

LV = $473 + 408 + 246 = 1127$ kend/jam

MC = $912 + 1153 + 1050 = 3115$ kend/jam

Selanjutnya hitung prosentase dari tiap arah pergerakan yang telah diasumsikan, dengan cara volume eksisting per arah pada jam puncak simpang dibagi dengan total kendaraan.

Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang

- Asumsi kendaraan masuk RS Tipe C Wonoayu :
Pendekat Utara (U-ST)

$$LV = \frac{59}{1047} \times 100\% = 5,64\%$$

$$MC = \frac{652}{4177} \times 100\% = 15,61\%$$

Pendekat Timur (T-LT)

$$LV = \frac{375}{1047} \times 100\% = 35,82\%$$

$$MC = \frac{912}{4177} \times 100\% = 21,83\%$$

- Asumsi kendaraan keluar RS Tipe C Wonoayu :
Pendekat Selatan (S-RT)

$$LV = \frac{396}{1127} \times 100\% = 35,15\%$$

$$MC = \frac{379}{3115} \times 100\% = 12,16\%$$

Pendekat Selatan (S-ST)

$$LV = \frac{77}{1127} \times 100\% = 6,83\%$$

$$MC = \frac{533}{3115} \times 100\% = 17,11\%$$

Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang

- Asumsi kendaraan masuk RS Tipe C Wonoayu :
Pendekat Utara (U-LT)

$$LV = \frac{14}{1047} \times 100\% = 1,34\%$$

$$MC = \frac{132}{4177} \times 100\% = 3,16\%$$

Pendekat Selatan (S-RT)

$$LV = \frac{195}{1047} \times 100\% = 18,62\%$$

$$MC = \frac{440}{4177} \times 100\% = 10,53\%$$

Pendekat Barat (B-ST)

$$LV = \frac{189}{1047} \times 100\% = 18,05\%$$

$$MC = \frac{796}{4177} \times 100\% = 19,06\%$$

- Asumsi kendaraan keluar RS Tipe C Wonoayu :
Pendekat Timur (T-RT)

$$LV = \frac{4}{1127} \times 100\% = 0,35\%$$

$$MC = \frac{81}{3155} \times 100\% = 2,60\%$$

- Pendekat Timur (T-ST)

$$LV = \frac{302}{1127} \times 100\% = 26,79\%$$

$$MC = \frac{862}{3155} \times 100\% = 27,67\%$$

- Pendekat Timur (T-LT)

$$LV = \frac{102}{1127} \times 100\% = 9,05\%$$

$$MC = \frac{210}{3115} \times 100\% = 6,74\%$$

Simpang 4 Bersinyal Wonoayu

- Asumsi kendaraan masuk RS Tipe C Wonoayu :
Pendekat Utara (U-LT)

$$LV = \frac{4}{1047} \times 100\% = 0,38\%$$

$$MC = \frac{72}{4177} \times 100\% = 1,72\%$$

- Pendekat Selatan (S-RT)

$$LV = \frac{38}{1047} \times 100\% = 3,63\%$$

$$MC = \frac{217}{4177} \times 100\% = 5,20\%$$

- Pedekat Barat (B-ST)

$$LV = \frac{173}{1047} \times 100\% = 16,52\%$$

$$MC = \frac{956}{4177} \times 100\% = 22,89\%$$

- Asumsi kendaraan keluar RS Tipe C Wonoayu :
Pendekat Timur (T-RT)

$$LV = \frac{5}{1127} \times 100\% = 0,44\%$$

$$MC = \frac{96}{3115} \times 100\% = 3,08\%$$

Pendekat Timur (T-ST)

$$LV = \frac{215}{1127} \times 100\% = 19,07\%$$

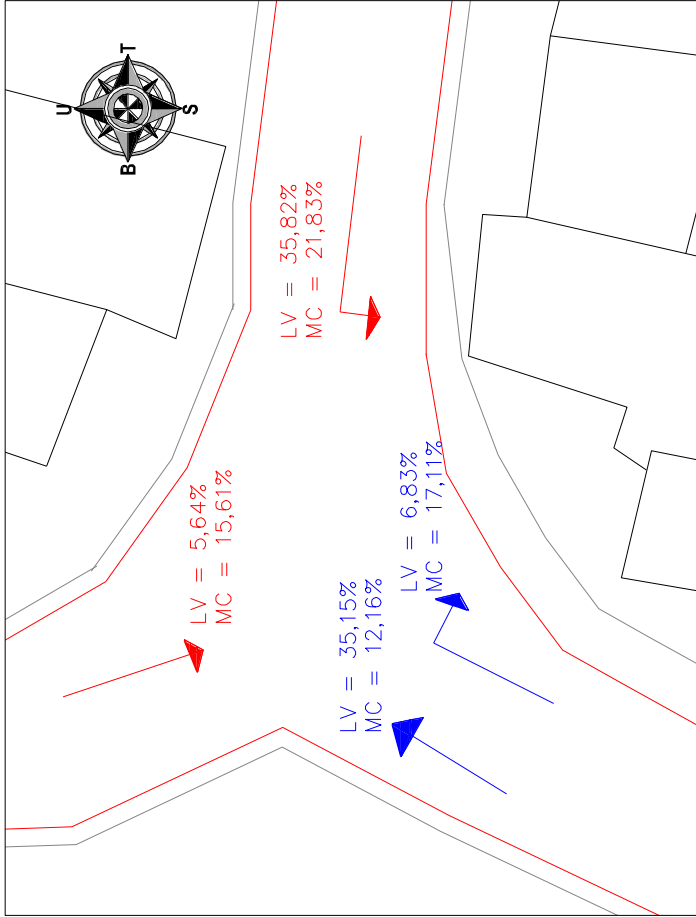
$$MC = \frac{846}{3115} \times 100\% = 27,16\%$$

Pendekat Timur (T-LT)

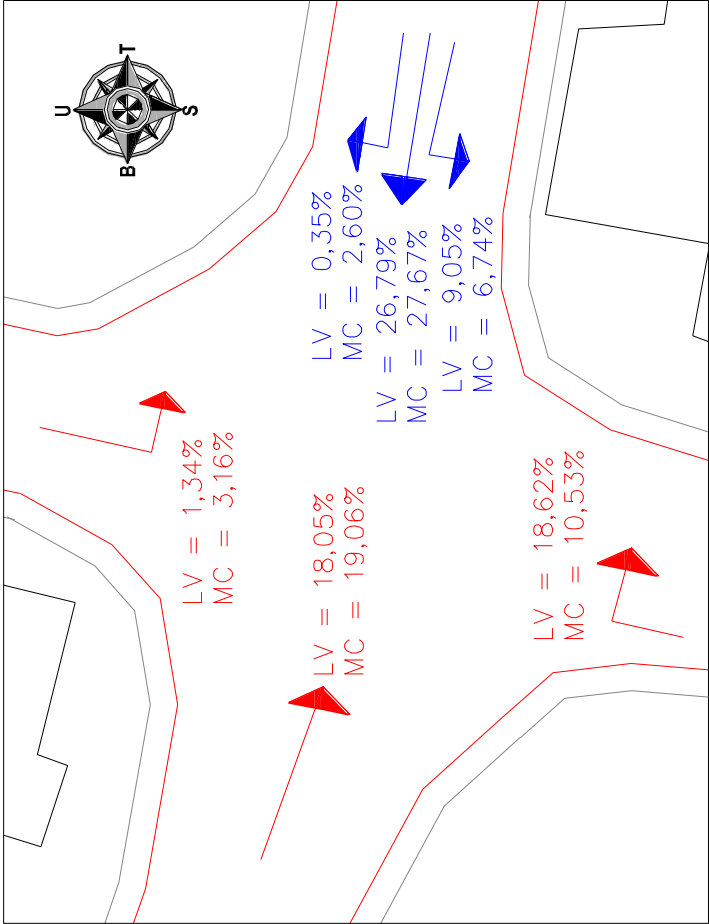
$$LV = \frac{26}{1127} \times 100\% = 2,31\%$$

$$MC = \frac{108}{3115} \times 100\% = 3,47\%$$

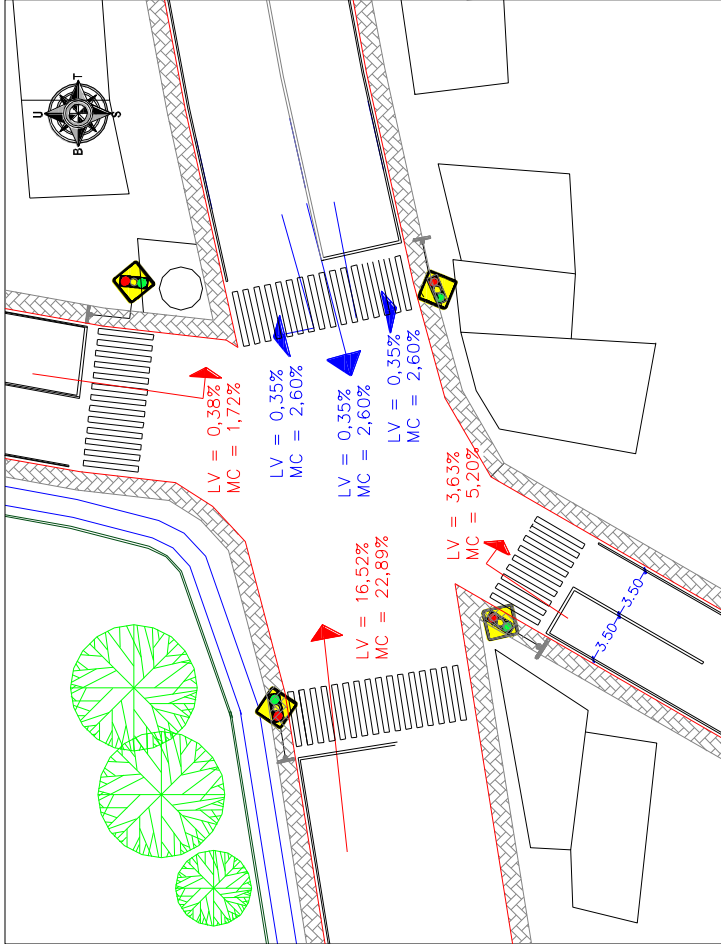
Dari perhitungan prosentase arah masuk dan keluar pada tiap arah pergerakan pada **puncak pagi** maka dapat digambarkan pada gambar 4.11 sampai 4.13 sebagai berikut. Sedangkan untuk gambaran prosentase arah masuk dan keluar periode siang maupun sore akan ditampilkan pada bab lampiran.



Gambar 4.11 Asumsi Prosentase Arah Masuk dan Keluar RS. Tipe C Wonoayu (Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang)



Gambar 4.12 Asumsi Prosentase Arah Masuk dan Keluar RS. Tipe C Wonoayu
(Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang)



Gambar 4.13 Asumsi Prosentase Arah Masuk dan Keluar RS. Tipe C Wonoayu
(Simpang 4 Bersinyal Wonoayu)

2. Asumsi Volume Bangkitan dan Tarikan Akibat Pembangunan Rumah Sakit Tipe C Wonoayu

Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Survey kendaraan Pada Bangunan Analog

Nama RS	Jumlah Bed	Tarikan		Bangkitan	
		LV	MC	LV	MC
	X	Y1	Y2	Y3	Y4
RS. SITI KHODIJAH	91	7	17	3	14
RS. MATA FATMA	35	4	14	2	16
RSIA. SOERYA	74	3	20	2	21

Sumber : Survey Kendaraan di RS Analog

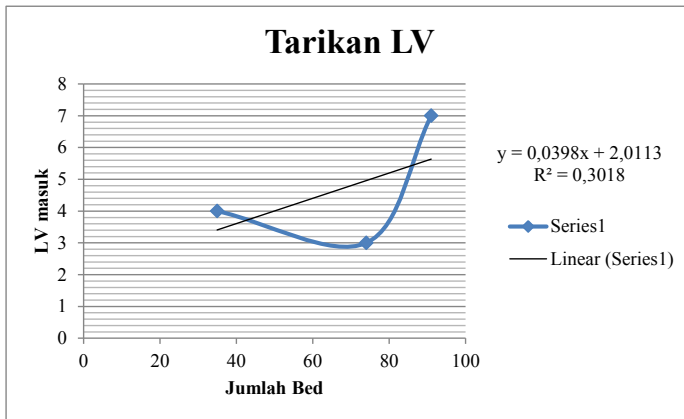
Dari data diatas, diperoleh persamaan dengan menggunakan metode linear. Metode linear digunakan untuk mengukur pengaruh dari satu variabel prediktor (variabel bebas) terhadap variabel terikat.

Tabel 4.14 Rekapitulasi data RS Tipe C Wonoayu

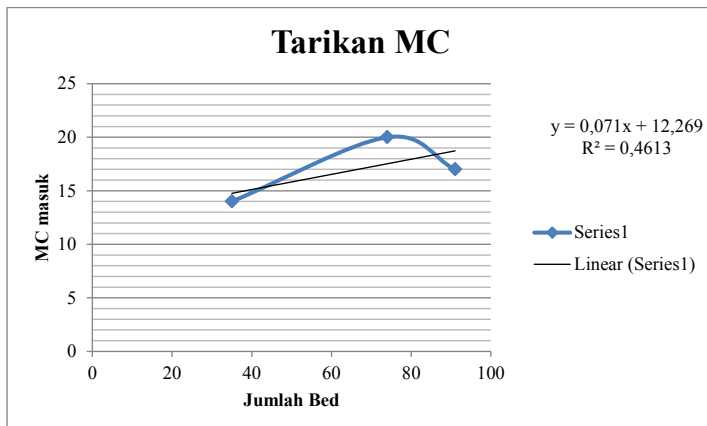
RS. Wonoayu	X
	Jumlah Bed
	70

Sumber : Analisis Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL) Pembangunan Gedung Akademi Kebidanan/Fakultas Ilmu Kesehatan, Mess/Rumah Dinas/RUSUNAWA, dan Rumah Sakit Tipe C di Desa Pilang, Kecamatan Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo

Maka diketahui hasil regresi sebagai berikut :



Grafik 4.1 Hubungan Tarikan LV terhadap Jumlah Bed RS Analog



Grafik 4.2 Hubungan Tarikan MC terhadap Jumlah Bed RS Analog

Tabel 4.15 Hubungan Tarikan LV dan MC terhadap Jumlah Bed

Kend	Persamaan	R ²	Tarikan RS. Wonoayu (kend/hari)
LV	$y = 0,0398X + 2,0113$	0,30	5
MC	$y = 0,071X + 12,269$	0,46	18

Untuk perhitungan bangkitan diasumsikan sama dengan jumlah tarikan yang terjadi.

3. Penambahan volume pembebanan di area simpang akibat pembangunan RS Tipe C Wonoayu

Untuk mengetahui besar penambahan volume pada area simpang adalah dengan mengalikan prosentase per-arrah dengan volume pembebanan di RS. Tipe C Wonoayu. Perhitungan sebagai berikut :

Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang

- Asumsi kendaraan masuk RS Tipe C Wonoayu :

Pendekat Utara (U-ST)

$$LV = 5,64\% \times 5 = 0,28 \approx 1 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 15,61\% \times 18 = 2,81 \approx 3 \text{ kend/jam}$$

Pendekat Timur (T-LT)

$$LV = 35,82\% \times 5 = 1,79 \approx 2 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 21,83\% \times 18 = 3,93 \approx 4 \text{ kend/jam}$$

- Asumsi kendaraan keluar RS Tipe C Wonoayu :

Pendekat Selatan (S-RT)

$$LV = 35,15\% \times 5 = 1,76 \approx 2 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 12,16\% \times 18 = 2,19 \approx 3 \text{ kend/jam}$$

Pendekat Selatan (S-ST)

$$LV = 6,83\% \times 5 = 0,34 \approx 1 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 17,11\% \times 18 = 3,08 \approx 4 \text{ kend/jam}$$

Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang

- Asumsi kendaraan masuk RS Tipe C Wonoayu :
 Pendekat Utara (U-LT)
 $LV = 1,34\% \times 5 = 0,067 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 $MC = 3,16\% \times 18 = 0,57 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 Pendekat Selatan (S-RT)
 $LV = 18,62\% \times 5 = 0,93 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 $MC = 10,53\% \times 18 = 1,90 \approx 2 \text{ kend/jam}$
 Pendekat Barat (B-ST)
 $LV = 18,05\% \times 5 = 0,90 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 $MC = 19,06\% \times 18 = 3,43 \approx 4 \text{ kend/jam}$
- Asumsi kendaraan keluar RS Tipe C Wonoayu :
 Pendekat Timur (T-RT)
 $LV = 0,35\% \times 5 = 0,02 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 $MC = 2,60\% \times 18 = 0,47 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 Pendekat Timur (T-ST)
 $LV = 26,79\% \times 5 = 1,34 \approx 2 \text{ kend/jam}$
 $MC = 27,67\% \times 18 = 4,98 \approx 5 \text{ kend/jam}$
 Pendekat Timur (T-LT)
 $LV = 9,05\% \times 5 = 0,45 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 $MC = 6,74\% \times 18 = 1,21 \approx 2 \text{ kend/jam}$

Simpang 4 Bersinyal Wonoayu

- Asumsi kendaraan masuk RS Tipe C Wonoayu :
 Pendekat Utara (U-LT)
 $LV = 0,38\% \times 5 = 0,019 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 $MC = 1,72\% \times 18 = 0,31 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 Pendekat Selatan (S-RT)
 $LV = 3,63\% \times 5 = 0,18 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 $MC = 5,20\% \times 18 = 0,94 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 Pendekat Barat (B-ST)
 $LV = 16,52\% \times 5 = 0,83 \approx 1 \text{ kend/jam}$
 $MC = 22,89\% \times 18 = 4,12 \approx 5 \text{ kend/jam}$

- Asumsi kendaraan keluar RS Tipe C Wonoayu :

Pendekat Timur (T-RT)

$$LV = 0,44\% \times 5 = 0,02 \approx 1 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 3,08\% \times 18 = 0,55 \approx 1 \text{ kend/jam}$$

Pendekat Timur (T-ST)

$$LV = 19,07\% \times 5 = 0,95 \approx 1 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 27,16\% \times 18 = 4,89 \approx 5 \text{ kend/jam}$$

Pendekat Timur (T-LT)

$$LV = 2,31\% \times 5 = 0,12 \approx 1 \text{ kend/jam}$$

$$MC = 3,47\% \times 18 = 0,62 \approx 1 \text{ kend/jam}$$

Untuk melihat hasil perhitungan volume pembebanan akibat pembangunan RS Tipe C Wonoayu secara ringkas, maka bisa dilihat pada tabel 4.16 sampai 4.18 sebagai berikut :

Penambahan volume pada lokasi studi untuk peak hour pagi sebagai berikut :

Tabel 4.16 Hasil penambahan volume akibat pembangunan RS.
Tipe C Wonoayu (puncak pagi)

Peak	Arah	Pendekat		Total Kendaraan Eksisting (kend/jam)		Prosentase Arah Volume Keluar + Masuk		Pembebanan di RS Wonoayu (kend/jam)		Penambahan Volume Simpang (kend/jam)			
				LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC
PAGI	MASUK	Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng						5	18				
		U	ST	59	652	5,64	15,61			0,28	1,00	2,81	3,00
		T	LT	375	912	35,82	21,83			1,79	2,00	3,93	4,00
		Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang											
		U	LT	14	132	1,34	3,16			0,067	1,00	0,57	1,00
		S	RT	195	440	18,62	10,53			0,93	1,00	1,90	2,00
		B	ST	189	796	18,05	19,06			0,90	1,00	3,43	4,00
		Simpang 4 Bersinyal Wonoayu											
		U	LT	4	72	0,38	1,72			0,019	1,00	0,31	1,00
		S	RT	38	217	3,63	5,20			0,18	1,00	0,94	1,00
		B	ST	173	956	16,52	22,89			0,83	1,00	4,12	5,00
		TOTAL		1047	4177	100	100			5	9	18	21
	KELUAR	Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng						5	18				
		S	RT	396	379	35,15	12,16			1,76	2,00	2,19	3,00
		S	ST	77	533	6,83	17,11			0,34	1,00	3,08	4,00
		Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang											
		T	RT	4	81	0,35	2,60			0,02	1,00	0,47	1,00
		T	ST	302	862	26,79	27,67			1,34	2,00	4,98	5,00
		T	LT	102	210	9,05	6,74			0,45	1,00	1,21	2,00
		Simpang 4 Bersinyal Wonoayu											
		T	RT	5	96	0,44	3,08			0,02	1,00	0,55	1,00
		T	ST	215	846	19,07	27,16			0,95	1,00	4,89	5,00
		T	LT	26	108	2,31	3,47			0,12	1,00	0,62	1,00
		TOTAL		1127	3115	100	100			5	10	18	22

Penambahan volume pada lokasi studi untuk peak hour siang sebagai berikut :

Tabel 4.17 Hasil penambahan volume akibat pembangunan RS.
Tipe C Wonoayu (puncak siang)

Peak	Arah	Pendekat	Total Kendaraan Eksisting (kend/jam)		Prosentase Arah Volume Keluar + Masuk		Pembebanan di RS Wonoayu (kend/jam)		Penambahan Volume Simpang (kend/jam)			
					LV	MC	LV	MC	LV		MC	
SIANG	MASUK	Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng										
		U	ST	29	738	3,03	23,48		0,15	1,00	4,23	5,00
		T	LT	376	1042	39,25	33,15		1,96	2,00	5,97	6,00
		Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang										
		U	LT	1	55	0,10	1,75		0,01	1,00	0,31	1,00
		S	RT	98	122	10,23	3,88		0,51	1,00	0,70	1,00
		B	ST	194	516	20,25	16,42		1,01	2,00	2,96	3,00
		Simpang 4 Bersinyal Wonoayu										
		U	LT	6	40	0,63	1,27		0,03	1,00	0,23	1,00
		S	RT	29	117	3,03	3,72		0,15	1,00	0,67	1,00
		B	ST	225	513	23,49	16,32		1,17	2,00	2,94	3,00
		TOTAL		958	3143	100	100		5	11	18	21
	KELUAR	Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng										
		S	RT	164	361	19,83	16,09		0,99	1,00	2,90	3,00
		S	ST	113	367	13,66	16,36		0,68	1,00	2,95	3,00
		Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang										
		T	RT	1	41	0,12	1,83		0,01	1,00	0,33	1,00
		T	ST	193	494	23,34	22,02		1,17	2,00	3,96	4,00
		T	LT	129	217	15,60	9,67		0,78	1,00	1,74	2,00
		Simpang 4 Bersinyal Wonoayu										
		T	RT	17	81	2,06	3,61		0,10	1,00	0,65	1,00
		T	ST	180	560	21,77	24,97		1,09	2,00	4,49	5,00
		T	LT	30	122	3,63	5,44		0,18	1,00	0,98	1,00
		TOTAL		827	2243	100	100		5	10	18	20

Penambahan volume pada lokasi studi untuk peak hour sore sebagai berikut :

Tabel 4.18 Hasil penambahan volume akibat pembangunan RS.
Tipe C Wonoayu (puncak sore)

Peak	Arah	Pendekat	Total Kendaraan Eksisting (kend/jam)		Prosentase Arah Volume Keluar + Masuk		Pembebanan di RS Wonoayu (kend/jam)		Penambahan Volume Simpang (kend/jam)				
			LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV		MC		
SORE	MASUK	Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng						5	18				
		U	ST	87	439	7,69	16,92			0,38	1,00	3,05	4,00
		T	LT	500	673	44,21	25,93			2,21	3,00	4,67	5,00
		Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang											
		U	LT	3	27	0,27	1,04			0,01	1,00	0,19	1,00
		S	RT	99	112	8,75	4,32			0,44	1,00	0,78	1,00
		B	ST	219	509	19,36	19,61			0,97	1,00	3,53	4,00
		Simpang 4 Bersinyal Wonoayu											
		U	LT	4	97	0,35	3,74			0,02	1,00	0,67	1,00
		S	RT	32	119	2,83	4,59			0,14	1,00	0,83	1,00
		B	ST	187	619	16,53	23,85			0,83	1,00	4,29	5,00
		TOTAL		1131	2595	100	100			5	10	18	22
	KELUAR	Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng						5	18				
		S	RT	472	548	39,56	21,45			1,98	2,00	3,86	4,00
		S	ST	31	212	2,60	8,30			0,13	1,00	1,49	2,00
		Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang											
		T	RT	3	57	0,25	2,23			0,01	1,00	0,40	1,00
		T	ST	244	573	20,45	22,43			1,02	2,00	4,04	5,00
		T	LT	124	439	10,39	17,18			0,52	1,00	3,09	4,00
		Simpang 4 Bersinyal Wonoayu											
		T	RT	2	73	0,17	2,86			0,01	1,00	0,51	1,00
		T	ST	286	495	23,97	19,37			1,20	2,00	3,49	4,00
		T	LT	31	158	2,60	6,18			0,13	1,00	1,11	2,00
		TOTAL		1193	2555	100	100			5	11	18	23

4.3.2.2 Kinerja Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang Setelah Beroperasinya RS Tipe C

Kinerja lalu lintas akan mengalami penurunan setelah beroperasinya RS Tipe C Wonoayu ini. Hasil kinerja akan ditabelkan sebagai berikut :

Tabel 4.19 Kinerja Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang setelah Beroperasinya RS Tipe C Wonoayu

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	400	3	971	13	1,186
		RT	235	54	829	10	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	187	4	1063	10	
		ST	64	0	695	17	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	83	3	570	22	
		RT	422	22	405	23	
Puncak Siang							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	401	8	1111	11	0,635
		RT	119	17	148	17	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	139	7	938	5	
		ST	32	0	788	3	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	121	15	393	11	
		RT	175	25	386	11	
Puncak Sore							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	534	5	719	3	0,906
		RT	128	27	428	15	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	138	2	480	5	
		ST	94	0	470	0	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	34	5	227	9	
		RT	503	3	595	4	

4.3.2.3 Kinerja Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang Setelah Beroperasinya RS Tipe C

Hasil kinerja akan ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.20 Kinerja Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang setelah Beroperasinya RS Tipe C Wonoayu

Pendekat		Volume lalu lintas (kend/jam)				DS	
		LV	HV	MC	UM		
Puncak Pagi							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	16	0	141	3	1,118
		ST	20	4	347	0	
		RT	47	0	314	6	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	78	18	325	5	
		ST	32	10	663	18	
		RT	208	58	469	28	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	110	29	224	3	
		ST	323	12	919	0	
		RT	6	0	88	0	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	9	0	77	0	
		ST	202	21	848	0	
		RT	46	6	108	0	
Puncak Siang							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	3	0	60	3	0,739
		ST	9	7	176	8	
		RT	16	4	119	8	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	32	15	139	3	
		ST	52	9	175	9	
		RT	105	75	131	3	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	138	48	232	3	
		ST	207	92	528	0	
		RT	3	4	46	26	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	7	3	146	8	
		ST	208	107	550	3	
		RT	39	21	190	3	
Puncak Sore							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	5	0	30	14	0,839
		ST	33	5	158	2	
		RT	6	3	141	0	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	22	10	54	3	
		ST	56	5	706	3	
		RT	106	25	119	0	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	133	38	467	3	
		ST	261	80	613	0	
		RT	5	2	65	24	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	13	2	133	22	
		ST	234	64	544	5	
		RT	37	15	193	2	

4.3.2.4 Kinerja Simpang 4 Bersinyal Wonoayu Setelah Beroperasinya RS Tipe C

Hasil kinerja akan ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.21 Kinerja Simpang 4 Bersinyal Wonoayu setelah Beroperasinya RS Tipe C Wonoayu

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	6	0	78	4	0,411
		ST	7	3	289	4	
		RT	11	0	114	9	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	13	14	235	34	0,734
		ST	5	11	168	2	
		RT	42	47	232	5	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	29	11	116	7	0,592
		ST	229	22	902	26	
		RT	7	10	103	3	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	11	7	130	3	0,599
		ST	185	66	1019	5	
		RT	8	6	84	0	
Puncak Siang							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	8	0	44	18	0,342
		ST	3	7	133	2	
		RT	4	3	88	5	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	7	4	105	7	0,576
		ST	13	6	81	3	
		RT	32	7	126	3	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	33	61	131	3	0,420
		ST	193	50	599	6	
		RT	20	0	87	0	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	6	2	77	2	0,382
		ST	241	84	547	3	
		RT	6	4	126	3	
Puncak Sore							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	6	4	104	2	0,392
		ST	14	3	91	3	
		RT	8	3	110	0	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	11	5	120	6	0,687
		ST	10	2	113	5	
		RT	35	17	128	3	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	34	15	169	2	0,447
		ST	306	38	529	3	
		RT	4	2	80	0	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	13	0	101	6	0,380
		ST	200	55	662	3	
		RT	48	0	86	2	

4.3.2.5 Kinerja Pintu Masuk dan Keluar Lokasi Proyek Setelah Beroperasinya RS

Pintu masuk dan keluar lokasi RS diasumsikan sebagai simpang tak bersinyal untuk memperoleh nilai kinerja. Hasil kinerja akan ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.22 Kinerja Pintu Masuk dan Keluar Proyek Setelah RS Beroperasi

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
U	Pintu Keluar Masuk Proyek	LT	3	0	9	0	0,661
		RT	3	0	9	0	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	ST	323	12	919	0	
		RT	3	0	9	0	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	3	0	9	0	
		ST	426	79	1458	31	
Puncak Siang							
U	Pintu Keluar Masuk Proyek	LT	3	0	9	0	0,485
		RT	3	0	9	0	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	ST	207	92	528	0	
		RT	3	0	9	0	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	3	0	9	0	
		ST	316	182	741	6	
Puncak Sore							
U	Pintu Keluar Masuk Proyek	LT	3	0	9	0	0,493
		RT	3	0	9	0	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	ST	261	80	613	0	
		RT	3	0	9	0	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	3	0	9	0	
		ST	345	105	762	14	

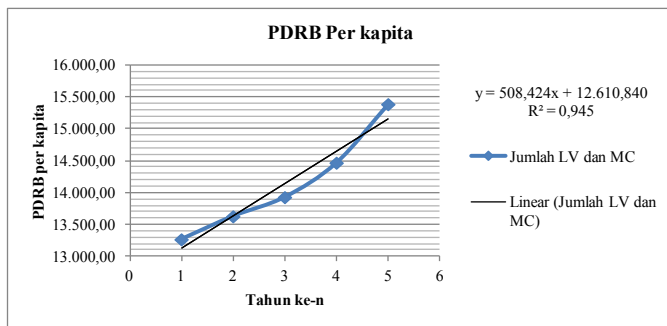
DS pada pintu masuk dan keluar RS $< 0,85$, sehingga bisa disimpulkan bahwa kinerja pada pintu masuk dan pintu keluar baik dan tidak mengganggu arus lalu lintas di Jl. Raya Pilang.

4.3.3 Kinerja sampai dengan Tahun 2021

Pertumbuhan lalu lintas pada tahun rencana tergantung pada pertumbuhan masing-masing jenis kendaraan, dimana faktor pertumbuhan lalu lintas untuk masing-masing kendaraan tidak sama.

4.3.3.1 Pertumbuhan LV dan MC

Berdasarkan Tabel 4.7 pada sub bab pengumpulan data, maka analisa regresi dapat dilihat pada grafik 4.1 sebagai berikut :



Grafik 4.3 Regresi Pertumbuhan LV dan MC

Dari hasil analisa regresi jumlah mobil penumpang dan sepeda motor didapat:

$$y = 508,424x + 12.610,840$$

$$R^2 = 0,945$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2007} = 508,424 (1) + 12.610,840 \\ = 13.119,26$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2008} = 13.627,69$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2009} = 14.136,11$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2010} = 14.644,54$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2011} = 15.152,96$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2012} = 15.661,38$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2013} = 16.169,81$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2014} = 16.678,23$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2015} = 17.186,66$$

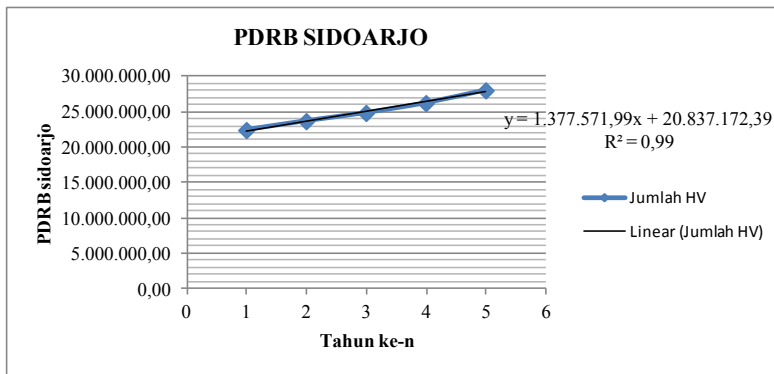
Nilai y tahun 2016	= 17.695,08
Nilai y tahun 2017	= 18.203,50
Nilai y tahun 2018	= 18.711,93
Nilai y tahun 2019	= 19.220,35
Nilai y tahun 2020	= 19.728,78
Nilai y tahun 2021	= 20.237,20

Faktor pertumbuhan LV dan MC didapatkan dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{(i) pada tahun 2008} &= \frac{y \text{ tahun 2008} - y \text{ tahun 2007}}{y \text{ tahun 2007}} \times 100\% \\
 &= \frac{13.627,69 - 13.119,26}{13.119,26} \times 100\% \\
 &= 3,875\% \\
 \text{(i) pada tahun 2009} &= 3,731\% \\
 \text{(i) pada tahun 2010} &= 3,597\% \\
 \text{(i) pada tahun 2011} &= 3,472\% \\
 \text{(i) pada tahun 2012} &= 3,355\% \\
 \text{(i) pada tahun 2013} &= 3,246\% \\
 \text{(i) pada tahun 2014} &= 3,144\% \\
 \text{(i) pada tahun 2015} &= 3,048\% \\
 \text{(i) pada tahun 2016} &= 2,958\% \\
 \text{(i) pada tahun 2017} &= 2,873\% \\
 \text{(i) pada tahun 2018} &= 2,793\% \\
 \text{(i) pada tahun 2019} &= 2,717\% \\
 \text{(i) pada tahun 2020} &= 2,645\% \\
 \text{(i) pada tahun 2021} &= 2,577\%
 \end{aligned}$$

4.3.3.2 Pertumbuhan HV

Berdasarkan Tabel 4.6 pada sub bab pengumpulan data, maka analisa regresi dapat dilihat pada grafik 4.2 sebagai berikut :



Grafik 4.4 Regresi Pertumbuhan HV

Dari hasil analisa regresi jumlah mobil penumpang didapat:

$$y = 1.377.571,99x + 20.837.172,39$$

$$R^2 = 0,99$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2007} = 1.377.571,99 (1) + 20.837.172,39$$

$$= 22.214.744,38$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2008} = 23.592.316,37$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2009} = 24.969.888,36$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2010} = 26.347.460,35$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2011} = 27.725.032,34$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2012} = 29.102.604,33$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2013} = 30.480.176,32$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2014} = 31.857.748,31$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2015} = 33.235.320,30$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2016} = 34.612.892,29$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2017} = 35.990.464,28$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2018} = 37.368.036,27$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2019} = 38.745.608,26$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2020} = 40.123.180,25$$

$$\text{Nilai } y \text{ tahun 2021} = 41.500.752,24$$

Faktor pertumbuhan HV didapatkan dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{(i) pada tahun 2008} &= \frac{y \text{ tahun 2008} - y \text{ tahun 2007}}{y \text{ tahun 2007}} \times 100\% \\
 &= \frac{23.592.316,37 - 22.214.744,38}{22.214.744,38} \times 100\% \\
 &= 6,201\% \\
 \text{(i) pada tahun 2009} &= 5,839\% \\
 \text{(i) pada tahun 2010} &= 5,517\% \\
 \text{(i) pada tahun 2011} &= 5,228\% \\
 \text{(i) pada tahun 2012} &= 4,969\% \\
 \text{(i) pada tahun 2013} &= 4,734\% \\
 \text{(i) pada tahun 2014} &= 4,520\% \\
 \text{(i) pada tahun 2015} &= 4,324\% \\
 \text{(i) pada tahun 2016} &= 4,145\% \\
 \text{(i) pada tahun 2017} &= 3,980\% \\
 \text{(i) pada tahun 2018} &= 3,828\% \\
 \text{(i) pada tahun 2019} &= 3,686\% \\
 \text{(i) pada tahun 2020} &= 3,555\% \\
 \text{(i) pada tahun 2021} &= 3,433\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan prosentase pertumbuhan kendaraan tersebut, maka prediksi lalu lintas untuk tahun 2021 diperhitungkan dengan salah satu contoh sebagai berikut :

➤ Simpang 3 tak bersinyal Cemeng Kalang (U- ST)

$$LV = 59 \text{ kend/jam}$$

$$HV = 0$$

$$MC = 652 \text{ kend/jam}$$

Maka jumlah kendaraan pada tahun 2021 adalah

$$\begin{aligned}
 LV \text{ F} &= P (1 + i)^n \\
 &= 59 (1 + 0,02577)^{(2021-2014)} \\
 &= 71 \text{ kend/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 HV \text{ F} &= P (1 + i)^n \\
 &= 0 (1 + 0,03433)^{(2021-2014)} \\
 &= 0 \text{ kend/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MC \text{ F} &= P (1 + i)^n \\
 &= 652 (1 + 0,02577)^{(2021-2014)} \\
 &= 780 \text{ kend/jam}
 \end{aligned}$$

4.3.3.3 Kinerja Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang pada Tahun 2021

Melalui regresi volume kendaraan diperoleh kinerja lalu lintas pada tahun 2021 seperti pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.23 Kinerja Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang pada Tahun 2021

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
T	Jalan Minor	LT	451	3	1094	14	1,328
	Jl. Embong Malang	RT	265	53	935	11	
U	Jalan Mayor	LT	211	4	1198	11	
	Jl. Cemeng Bakalang	ST	72	0	783	19	
S	Jalan Mayor	ST	94	3	641	25	
	Jl. Cemeng Bakalang	RT	476	26	456	26	
Puncak Siang							
T	Jalan Minor	LT	452	9	1252	12	0,716
	Jl. Embong Malang	RT	134	19	167	19	
U	Jalan Mayor	LT	157	8	1057	5	
	Jl. Cemeng Bakalang	ST	36	0	887	3	
S	Jalan Mayor	ST	137	17	442	12	
	Jl. Cemeng Bakalang	RT	197	30	435	12	
Puncak Sore							
T	Jalan Minor	LT	601	6	810	3	1,108
	Jl. Embong Malang	RT	144	31	482	3	
U	Jalan Mayor	LT	156	2	541	5	
	Jl. Cemeng Bakalang	ST	105	0	529	0	
S	Jalan Mayor	ST	39	6	256	10	
	Jl. Cemeng Bakalang	RT	567	3	659	4	

4.3.3.4 Kinerja Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang Tahun 2021

Hasil kinerja ditabelkan sebagai berikut :

Tabel 4.24 Kinerja Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang Tahun 2021

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	18	0	159	3	1,261
		ST	22	4	391	0	
		RT	53	0	354	6	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	88	21	366	5	
		ST	36	12	747	20	
		RT	235	68	528	30	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	123	33	252	3	
		ST	363	14	1036	0	
		RT	6	0	99	0	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	10	0	87	0	
		ST	227	25	956	0	
		RT	52	7	121	0	
Puncak Siang							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	3	0	66	3	0,867
		ST	10	8	342	9	
		RT	16	4	118	9	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	36	17	157	3	
		ST	59	11	198	10	
		RT	119	88	147	3	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	156	56	261	3	
		ST	233	107	595	0	
		RT	3	4	51	28	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	8	3	164	9	
		ST	234	125	620	3	
		RT	44	25	214	3	
Puncak Sore							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	5	0	34	15	0,950
		ST	38	6	179	2	
		RT	6	3	159	0	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	24	12	60	3	
		ST	63	6	796	3	
		RT	120	30	135	0	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	150	45	526	3	
		ST	294	93	690	0	
		RT	5	2	73	27	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	15	2	150	35	
		ST	263	75	613	5	
		RT	41	17	218	2	

4.3.3.5 Kinerja Simpang 4 Bersinyal Wonoayu Tahun 2021

Hasil kinerja ditabelkan sebagai berikut :

Tabel 4.25 Kinerja Simpang 4 Bersinyal Wonoayu Tahun 2021

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	6	0	88	4	0,509
		ST	8	3	326	4	
		RT	13	0	128	10	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	15	16	265	37	0,670
		ST	5	13	189	2	
		RT	47	55	261	5	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	32	13	131	7	0,685
		ST	258	26	1016	28	
		RT	7	12	116	3	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	12	8	146	3	0,683
		ST	208	76	1148	5	
		RT	9	7	95	0	
Puncak Siang							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	9	0	88	20	0,520
		ST	3	8	257	2	
		RT	4	3	88	5	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	8	4	119	7	0,653
		ST	15	7	91	3	
		RT	36	8	141	3	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	37	71	147	3	0,476
		ST	218	59	675	6	
		RT	22	0	98	0	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	6	2	87	2	0,435
		ST	271	98	617	3	
		RT	6	4	142	3	
Puncak Sore							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	6	4	117	2	0,455
		ST	16	3	102	3	
		RT	9	3	124	0	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	12	6	136	6	0,784
		ST	11	2	127	5	
		RT	40	19	144	3	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	39	17	190	2	0,522
		ST	344	45	596	3	
		RT	4	2	90	0	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	15	0	114	6	0,435
		ST	225	64	745	3	
		RT	54	0	97	2	

Berdasarkan hasil analisa data diatas, dapat diketahui DS pada masing-masing simpang yang ditinjau mana saja dimana kondisinya sudah masuk kategori kritis. DS tersebut ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.26 Rekapitulasi DS

Simpang		DS Kondisi Eksisting			DS Setelah Beroperasi			DS Setelah 5 Tahun		
		Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang		1,117	0,595	0,847	1,186	0,635	0,906	1,328	0,716	1,108
Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang		1,048	0,685	0,780	1,118	0,739	0,839	1,261	0,867	0,950
Simpang 4 Bersinyal Wonoayu	U	0,351	0,292	0,338	0,411	0,342	0,392	0,509	0,520	0,455
	S	0,646	0,496	0,595	0,734	0,576	0,687	0,670	0,653	0,784
	T	0,527	0,369	0,390	0,592	0,420	0,447	0,685	0,476	0,522
	B	0,535	0,334	0,339	0,599	0,382	0,380	0,683	0,435	0,435

Keterangan :



: Pendekat yang perlu di manajemen

Dari hasil rekapitulasi DS simpang diatas dapat diketahui untuk simpang 3 tak bersinyal Cemeng Kalang dan simpang 4 tak bersinyal Pilang telah memasuki kondisi kritis pada kondisi eksisting sampai 5 tahun beroperasi, dikarenakan DS pada jam-jam puncak lebih dari 0,85. Sehingga perlu diadakannya manajemen lalu lintas pada simpang tersebut.

4.3.3.6 Kinerja Pintu Masuk dan Keluar Lokasi Proyek Tahun 2021

Hasil kinerja ditabelkan sebagai berikut :

Tabel 4.27 Kinerja Pintu Masuk dan Keluar Proyek Tahun 2021

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
U	Pintu Keluar Masuk Proyek	LT	3	0	9	0	0,745
		RT	3	0	9	0	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	ST	363	14	1036	0	
		RT	3	0	9	0	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	3	0	9	0	
		ST	480	93	1643	33	
Puncak Siang							
U	Pintu Keluar Masuk Proyek	LT	3	0	9	0	0,549
		RT	3	0	9	0	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	ST	233	107	585	0	
		RT	3	0	9	0	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	3	0	9	0	
		ST	356	213	833	9	
Puncak Sore							
U	Pintu Keluar Masuk Proyek	LT	3	0	9	0	0,539
		RT	3	0	9	0	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	ST	294	93	690	0	
		RT	3	0	9	0	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	3	0	9	0	
		ST	388	105	782	20	

DS pada pintu masuk dan keluar RS < 0,85, sehingga bisa disimpulkan bahwa kinerja pada pintu masuk dan pintu keluar baik dan tidak mengganggu arus lalu lintas di Jl. Raya Pilang.

4.3.4 Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas

Pembangunan RS Tipe C Wonoayu ini diperkirakan akan menimbulkan dampak terhadap kinerja lalu lintas pada persimpangan di sekitar lokasi pembangunan tersebut. Dampak lalu lintas yang diperkirakan terjadi adalah menurunnya kinerja lalu lintas. Adapun langkah antisipasi terhadap dampak lalu lintas tersebut adalah dengan melakukan manajemen lalu lintas. Hal tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain:

- a. Perencanaan sebagai simpang bersinyal
- b. Pengaturan Waktu Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)
- c. pelebaran geometrik jalan
- d. Pemasangan rambu
- e. Dan lain-lain.

4.3.4.1 Rekomendasi Manajemen Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang

Seperti pada tabel 4.26 di atas, maka disimpulkan bahwa kondisi simpang 3 tak bersinyal Cemeng Kalang perlu adanya perbaikan setelah beroperasinya RS. Kondisi tersebut memiliki beberapa alternatif perbaikan antara lain :

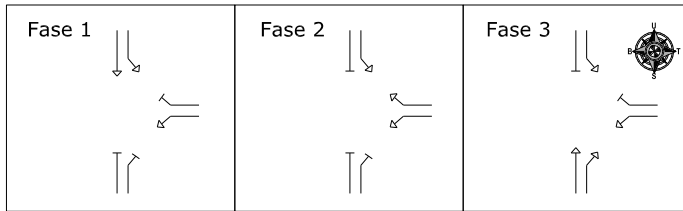
- a. Pelebaran geometrik

Simpang Cemeng Kalang mempunyai bahu jalan yang cukup lebar dan memungkinkan jika ada pelebaran jalan. Maka di masing-masing lengan dilebarkan 1,00 m. Sehingga lebar perkerasan pada masing-masing pendekat menjadi 11,00 m.

- b. Perencanaan sebagai simpang bersinyal

Untuk perencanaan sebagai simpang bersinyal, ada beberapa hal yang dipertimbangkan. Diantaranya pola fase dan lebar lajur.

Pola fase yang direncanakan 3 fase terlindung seperti pada gambar berikut :



Gambar 4.14 Pola Fase Simpang 3 Cemeng Kalang

Fase 1 Lampu hijau menyala pada pendekat Utara.
 Fase 2 Lampu hijau menyala pada pendekat Timur.
 Fase 3 Lampu hijau menyala pada pendekat Selatan.
 Ada pergerakan LTOR di pendekat Utara dan Timur.

- Lajur kendaraan masing-masing pendekat adalah Utara (Jl. Cemeng Bakalang)

Lebar pendekat	W_A	: 11,00 m
Lebar masuk	W_{MASUK}	: 3,25 m
Lebar LTOR	W_{LTOR}	: 2,75 m
Lebar keluar	W_{KELUAR}	: 5,50 m

Timur (Jl. Embong Malang)

Lebar pendekat	W_A	: 11,00 m
Lebar masuk	W_{MASUK}	: 2,75 m
Lebar LTOR	W_{LTOR}	: 2,75 m
Lebar keluar	W_{KELUAR}	: 5,00 m

Selatan (Jl. Cemeng Bakalang)

Lebar pendekat	W_A	: 11,00 m
Lebar masuk	W_{MASUK}	: 5,00 m
Lebar LTOR	W_{LTOR}	: -
Lebar keluar	W_{KELUAR}	: 5,00 m

Gambar kondisi setelah mengalami perbaikan dilampirkan pada bab lampiran.

- *Green time*

Dengan panduan MKJI 1997, diperoleh nilai *cycle time* tahun 2016

Periode pagi

Fase 1	g = 10 detik	IG = 4 detik	c = 64 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 2	g = 18 detik	IG = 4 detik	c = 64 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 3	g = 23 detik	IG = 5 detik	c = 64 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Periode siang

Fase 1	g = 12 detik	IG = 4 detik	c = 49 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 2	g = 12 detik	IG = 4 detik	c = 49 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 3	g = 12 detik	IG = 5 detik	c = 49 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Periode sore

Fase 1	g = 12 detik	IG = 4 detik	c = 50 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 2	g = 15 detik	IG = 4 detik	c = 50 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 3	g = 11 detik	IG = 5 detik	c = 50 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Nilai *cycle time* tahun 2021 sebagai berikut

Periode pagi

Fase 1	g = 12 detik	IG = 4 detik	c = 78 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 2	g = 29 detik	IG = 4 detik	c = 78 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 3	g = 24 detik	IG = 5 detik	c = 78 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Periode siang

Fase 1	g = 12 detik	IG = 4 detik	c = 50 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 2	g = 12 detik	IG = 4 detik	c = 50 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 3	g = 13 detik	IG = 5 detik	c = 50 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Periode sore

Fase 1	g = 12 detik	IG = 4 detik	c = 55 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 2	g = 13 detik	IG = 4 detik	c = 55 detik
--------	--------------	--------------	--------------

Fase 3	g = 17 detik	IG = 5 detik	c = 55 detik
--------	--------------	--------------	--------------

- Pemberian marka jalan dan rambu-rambu lalu lintas.

Melalui beberapa alternatif perbaikan di atas, dapat diketahui kondisi DS lalu lintas setelah beroperasinya RS yaitu :

Tabel 4.28 Kondisi Simpang Cemeng Kalang setelah dimanajemen

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	400	3	971	13	0,781
		RT	235	54	829	10	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	187	4	1063	10	0,721
		ST	64	0	695	17	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	83	3	570	22	0,781
		RT	422	22	405	23	
Puncak Siang							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	401	8	1111	11	0,433
		RT	119	17	148	17	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	139	7	938	5	0,428
		ST	32	0	788	3	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	121	15	393	11	0,644
		RT	175	25	386	11	
Puncak Sore							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	534	5	719	3	0,716
		RT	128	27	428	15	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	138	2	480	5	0,437
		ST	94	0	470	0	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	34	5	227	9	0,716
		RT	503	3	595	4	

Ket : Alternatif perbaikan ini digunakan sampai tahun 2021.

Melalui alternative yang telah ditentukan sebelumnya, maka kinerja lalu lintas pada tahun 2021 adalah sebagai berikut.

Tabel 4.29 Kondisi Simpang Cemeng Kalang Tahun 2021 setelah dimanajemen

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	451	3	1094	14	0,822
		RT	265	53	935	11	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	211	4	1198	11	0,822
		ST	72	0	783	19	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	94	3	641	25	0,822
		RT	476	26	456	26	
Puncak Siang							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	452	9	1252	12	0,493
		RT	134	19	167	19	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	157	8	1057	5	0,486
		ST	36	0	887	3	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	137	17	442	12	0,711
		RT	197	30	435	12	
Puncak Sore							
T	Jalan Minor Jl. Embong Malang	LT	601	6	810	3	0,748
		RT	144	31	482	3	
U	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	LT	156	2	541	5	0,530
		ST	105	0	529	0	
S	Jalan Mayor Jl. Cemeng Bakalang	ST	39	6	256	10	0,748
		RT	567	3	659	4	

Dari hasil diatas didapat $DS < 0.85$, yang artinya rekomendasi manajemen lalu lintas tersebut efektif memperbaiki kinerja Simpang Cemeng Kalang.

4.3.4.2 Rekomendasi Manajemen Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang

Seperti pada tabel 4.26 di atas, maka disimpulkan bahwa kondisi simpang 4 tak bersinyal Pilang perlu adanya perbaikan setelah beroperasinya RS.

Kondisi tersebut memiliki beberapa alternatif perbaikan antara lain :

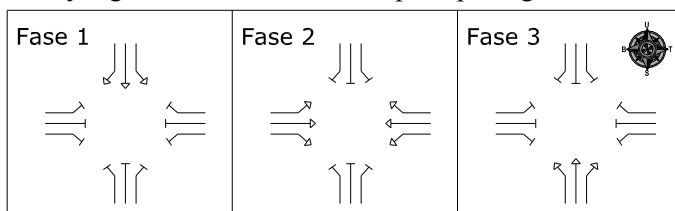
a. Pelebaran geometrik

Pada pendekat selatan mempunyai lebar jalan hanya 7,00 m. sehingga perlu adanya pelebaran perkerasan jalan. Pada pendekat ini mempunyai bahu jalan sebesar 1,50 m di kanan dan kiri jalan. Sehingga masih memungkinkan jika perkerasan dilebarkan 1,00 m. Setelah pelebaran, pendekat ini memiliki lebar 8,00 m.

b. Perencanaan sebagai simpang bersinyal

Untuk perencanaan sebagai simpang bersinyal, ada beberapa hal yang dipertimbangkan. Diantaranya pola fase dan lebar lajur.

Pola fase yang direncanakan 3 fase seperti pada gambar berikut :



Gambar 4.15 Pola Fase Simpang 4 Piling

Fase 1 Lampu hijau menyala pada pendekat Utara.

Fase 2 Lampu hijau menyala pada pendekat Timur dan Barat

Fase 3 Lampu hijau menyala pada pendekat Selatan.

Tidak ada LTOR di semua pendekat

Lajur kendaraan masing-masing pendekat adalah

Utara (Jl. Banar Piling)

Lebar pendekat W_A : 9,00 m

Lebar masuk W_{MASUK} : 4,50 m

Lebar keluar W_{KELUAR} : 3,50 m

Timur (Jl. Raya Pilang)

Lebar pendekat W_A : 11,00 m

Lebar masuk W_{MASUK} : 5,50 m

Lebar keluar W_{KELUAR} : 5,50 m

Selatan (Jl. Raya Banar Pilang)

Lebar pendekat W_A : 8,00 m

Lebar masuk W_{MASUK} : 4,50 m

Lebar keluar W_{KELUAR} : 4,50 m

Barat (Jl. Raya Pilang)

Lebar pendekat W_A : 11,00 m

Lebar masuk W_{MASUK} : 5,50 m

Lebar keluar W_{KELUAR} : 5,50 m

Gambar kondisi setelah mengalami perbaikan dilampirkan pada bab lampiran.

- *Green Time*

Dengan panduan MKJI 1997, diperoleh nilai *cycle time* pada tahun 2016 sebagai berikut

Periode pagi

Fase 1 $g = 8$ detik $IG = 4$ detik $c = 76$ detik

Fase 2 $g = 33$ detik $IG = 5$ detik $c = 76$ detik

Fase 3 $g = 23$ detik $IG = 3$ detik $c = 76$ detik

Periode siang

Fase 1 $g = 10$ detik $IG = 4$ detik $c = 60$ detik

Fase 2 $g = 27$ detik $IG = 5$ detik $c = 60$ detik

Fase 3 $g = 11$ detik $IG = 3$ detik $c = 60$ detik

Periode sore

Fase 1 $g = 7$ detik $IG = 4$ detik $c = 65$ detik

Fase 2 $g = 34$ detik $IG = 5$ detik $c = 65$ detik

Fase 3 $g = 12$ detik $IG = 3$ detik $c = 65$ detik

Cycle time tahun 2021 sebagai berikut

Periode pagi

Fase 1	$g = 10$ detik	$IG = 4$ detik	$c = 86$ detik
Fase 2	$g = 37$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 86$ detik
Fase 3	$g = 28$ detik	$IG = 3$ detik	$c = 86$ detik

Periode siang

Fase 1	$g = 9$ detik	$IG = 4$ detik	$c = 69$ detik
Fase 2	$g = 34$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 69$ detik
Fase 3	$g = 14$ detik	$IG = 3$ detik	$c = 69$ detik

Periode sore

Fase 1	$g = 9$ detik	$IG = 4$ detik	$c = 75$ detik
Fase 2	$g = 40$ detik	$IG = 4$ detik	$c = 75$ detik
Fase 3	$g = 15$ detik	$IG = 3$ detik	$c = 75$ detik

- Pemberian marka jalan dan rambu-rambu lalu lintas.

Melalui beberapa alternatif perbaikan di atas, dapat diketahui kondisi DS lalu lintas setelah beroperasinya RS dan pada tahun 2021 (lihat Tabel 4.31 dan Tabel 4.32)

Kinerja lalu lintas setelah dimanajemen sesuai perencanaan manajemen sebelumnya yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.30 Kondisi Simpang Pilang setelah dimanajemen

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	16	0	141	3	0,83
		ST	20	4	347	0	
		RT	47	0	314	6	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	78	18	325	5	0,83
		ST	32	10	663	18	
		RT	208	58	469	28	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	110	29	224	3	0,83
		ST	323	12	919	0	
		RT	6	0	88	0	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	9	0	77	0	0,556
		ST	202	21	848	0	
		RT	46	6	108	0	
Puncak Siang							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	3	0	60	3	0,251
		ST	9	7	176	8	
		RT	16	4	119	8	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	32	15	139	3	0,828
		ST	52	9	175	9	
		RT	105	75	131	3	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	138	48	232	3	0,828
		ST	207	92	528	0	
		RT	3	4	46	26	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	7	3	146	8	0,620
		ST	208	107	550	3	
		RT	39	21	190	3	
Puncak Sore							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	5	0	30	14	0,416
		ST	33	5	158	2	
		RT	6	3	141	0	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	22	10	54	3	0,820
		ST	56	5	706	3	
		RT	106	25	119	0	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	133	38	467	3	0,820
		ST	261	80	613	0	
		RT	5	2	65	24	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	13	2	133	22	0,543
		ST	234	64	544	5	
		RT	37	15	193	2	

Kinerja lalu lintas setelah dimanajemen hingga tahun 2021 sebagai berikut :

Tabel 4.31 Kondisi Simpang Pilang tahun 2021 setelah dimanajemen

Pendekat		Volume lalu lintas (kend/jam)				DS	
		LV	HV	MC	UM		
Puncak Pagi							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	18	0	159	3	0,85
		ST	22	4	391	0	
		RT	53	0	354	6	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	88	21	366	5	0,85
		ST	36	12	747	20	
		RT	235	68	528	30	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	123	33	252	3	0,85
		ST	363	14	1036	0	
		RT	6	0	99	0	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	10	0	87	0	0,631
		ST	227	25	956	0	
		RT	52	7	121	0	
Puncak Siang							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	3	0	66	3	0,431
		ST	10	8	342	9	
		RT	16	4	118	9	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	36	17	157	3	0,843
		ST	59	11	198	10	
		RT	119	88	147	3	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	156	56	261	3	0,843
		ST	233	107	595	0	
		RT	3	4	51	28	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	8	3	164	9	0,680
		ST	234	125	620	3	
		RT	44	25	214	3	
Puncak Sore							
U	Jalan Minor Jl. Banar Pilang	LT	5	0	34	15	0,424
		ST	38	6	179	2	
		RT	6	3	159	0	
S	Jalan Minor Jl. Raya Banar Pilang	LT	24	12	60	3	0,850
		ST	63	6	796	3	
		RT	120	30	135	0	
T	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	150	45	526	3	0,850
		ST	294	93	690	0	
		RT	5	2	73	27	
B	Jalan Mayor Jl. Raya Pilang	LT	15	2	150	35	0,591
		ST	263	75	613	5	
		RT	41	17	218	2	

Dari hasil tabel tersebut didapat $DS < 0.85$, yang artinya rekomendasi manajemen lalu lintas tersebut efektif memperbaiki kinerja pada Simpang Pilang.

4.3.4.3 Rekomendasi Manajemen Simpang 4 Bersinyal Wonoayu

Rekomendasi manajemen lalu lintas di simpang 4 bersinyal wonoayu ini meliputi APILL, pemberian marka jalan, serta rambu-rambu lalu lintas. Karena nilai DS masih di bawah 0,85, maka pengaturan APILL di simpang ini perlu dimanajemen ulang dengan memakai pola fase yang sama sesuai kondisi eksisting. Dengan menggunakan metoda MKJI 1997, maka diperoleh nilai waktu siklus baru sebagai berikut

Cycle time tahun 2016

Periode pagi

Fase 1	$g = 18$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 44$ detik
Fase 2	$g = 16$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 44$ detik

Periode siang

Fase 1	$g = 15$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 37$ detik
Fase 2	$g = 12$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 37$ detik

Periode sore

Fase 1	$g = 16$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 39$ detik
Fase 2	$g = 12$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 39$ detik

Cycle time tahun 2016

Periode pagi

Fase 1	$g = 21$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 46$ detik
Fase 2	$g = 15$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 46$ detik

Periode siang

Fase 1	$g = 18$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 40$ detik
Fase 2	$g = 12$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 40$ detik

Periode sore

Fase 1	$g = 20$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 42$ detik
Fase 2	$g = 12$ detik	$IG = 5$ detik	$c = 42$ detik

Berdasarkan analisa, maka diperoleh nilai DS yang ditampilkan pada Tabel 4.33 dan 4.34 sebagai berikut.

Tabel 4.32 Kondisi Simpang Wonoayu setelah dimanajemen

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	6	0	78	4	0,379
		ST	7	3	289	4	
		RT	11	0	114	9	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	13	14	235	34	0,705
		ST	5	11	168	2	
		RT	42	47	232	5	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	29	11	116	7	0,670
		ST	229	22	902	26	
		RT	7	10	103	3	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	11	7	130	3	0,705
		ST	185	66	1019	5	
		RT	8	6	84	0	
Puncak Siang							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	8	0	44	18	0,213
		ST	3	7	133	2	
		RT	4	3	88	5	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	7	4	105	7	0,357
		ST	13	6	81	3	
		RT	32	7	126	3	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	33	61	131	3	0,631
		ST	193	50	599	6	
		RT	20	0	87	0	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	6	2	77	2	0,592
		ST	241	84	547	3	
		RT	6	4	126	3	
Puncak Sore							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	6	4	104	2	0,248
		ST	14	3	91	3	
		RT	8	3	110	0	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	11	5	120	6	0,429
		ST	10	2	113	5	
		RT	35	17	128	3	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	34	15	169	2	0,654
		ST	306	38	529	3	
		RT	4	2	80	0	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	13	0	101	6	0,524
		ST	200	55	662	3	
		RT	48	0	86	2	

Dengan manajemen yang ditentukan sebelumnya, maka kinerja lalu lintas adalah sebagai berikut :

Tabel 4.33 Kondisi Simpang Wonoayu Tahun 2021 setelah dimanajemen

Pendekat			Volume lalu lintas (kend/jam)				DS
			LV	HV	MC	UM	
Puncak Pagi							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	6	0	88	4	0,546
		ST	8	3	326	4	
		RT	13	0	128	10	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	15	16	265	37	0,719
		ST	5	13	189	2	
		RT	47	55	261	5	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	32	13	131	7	0,719
		ST	258	26	1016	28	
		RT	7	12	116	3	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	12	8	146	3	0,719
		ST	208	76	1148	5	
		RT	9	7	95	0	
Puncak Siang							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	9	0	88	20	0,343
		ST	3	8	257	2	
		RT	4	3	88	5	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	8	4	119	7	0,431
		ST	15	7	91	3	
		RT	36	8	141	3	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	37	71	147	3	0,674
		ST	218	59	675	6	
		RT	22	0	98	0	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	6	2	87	2	0,616
		ST	271	98	617	3	
		RT	6	4	142	3	
Puncak Sore							
U	Jl. Raya Pagesangan	LT	6	4	117	2	0,317
		ST	16	3	102	3	
		RT	9	3	124	0	
S	Jl. Raya Pagesangan	LT	12	6	136	6	0,546
		ST	11	2	127	5	
		RT	40	19	144	3	
T	Jl. Raya Wonoayu	LT	39	17	190	2	0,696
		ST	344	45	596	3	
		RT	4	2	90	0	
B	Jl. Raya Wonoayu	LT	15	0	114	6	0,580
		ST	225	64	745	3	
		RT	54	0	97	2	

Dari hasil tabel tersebut didapat $DS < 0,85$, yang artinya rekomendasi manajemen lalu lintas tersebut efektif memperbaiki kinerja pada Simpang Wonoayu.

4.3.5 Satuan Ruang Parkir

Satuan ruang parkir adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang dan sepeda motor), termasuk dimensi, ruang bebas dan lebar bukaan pintu kendaraan. Satuan ruang parkir digunakan untuk mengukur kebutuhan ruang parkir.

Untuk menentukan jumlah ruang parkir dipakai metode mencari selisih terbesar antara keberangkatan dan kedatangan dari suatu interval pengamatan. Sebagai acuan dalam penentuan satuan ruang parkir RS Tipe C Wonoayu, digunakan data kendaraan keluar dan masuk di bangunan analog.

Sebelum pelaksanaan survey, pada masing-masing RS terdapat kendaraan yang sudah terparkir diantaranya :

- a. RS. Siti Khodijah
 - LV = 2 kendaraan
 - MC = 7 kendaraan
- b. RS. Mata Fatma
 - LV = 4 kendaraan
 - MC = 23 kendaraan
- c. RSIA. Soerya
 - LV = 4 kendaraan
 - MC = 35 kendaraan

4.3.5.1 Satuan Ruang Parkir RS. Siti Khodijah

Sesuai tabel 4.2 maka diperoleh hasil analisa akumulasi dan volume parkir sebagai berikut :

Tabel 4.34 Akumulasi dan Volume parkir kendaraan penumpang (LV) RS. Siti Khodijah

WAKTU			LV				MC			
			Masuk	Keluar	Akumulasi Parkir	Volume Parkir	Masuk	Keluar	Akumulasi Parkir	Volume Parkir
08 ⁰⁰	-	08 ¹⁵	2	0	2	2	7	0	7	7
08 ¹⁵	-	08 ³⁰	0	0	2	2	3	0	10	10
08 ³⁰	-	08 ⁴⁵	0	0	2	2	3	2	11	13
08 ⁴⁵	-	09 ⁰⁰	1	0	3	3	0	2	9	13
09 ⁰⁰	-	09 ¹⁵	0	0	3	3	2	3	8	15
09 ¹⁵	-	09 ³⁰	0	0	3	3	4	1	11	19
09 ³⁰	-	09 ⁴⁵	0	0	3	3	0	2	9	19
09 ⁴⁵	-	10 ⁰⁰	1	1	3	4	2	1	10	21
10 ⁰⁰	-	10 ¹⁵	2	0	5	6	4	2	12	25
10 ¹⁵	-	10 ³⁰	2	0	7	8	6	2	16	31
10 ³⁰	-	10 ⁴⁵	2	0	9	10	5	4	17	36
10 ⁴⁵	-	11 ⁰⁰	1	0	10	11	2	0	19	38
11 ⁰⁰	-	11 ¹⁵	1	0	11	12	1	4	16	39
11 ¹⁵	-	11 ³⁰	0	0	11	12	3	5	14	42
11 ³⁰	-	11 ⁴⁵	0	1	10	12	0	0	14	42
11 ⁴⁵	-	12 ⁰⁰	0	1	9	12	4	0	18	46
12 ⁰⁰	-	12 ⁰⁵	0	1	8	12	0	2	16	46
12 ⁰⁵	-	12 ³⁰	0	0	8	12	2	2	16	48
12 ³⁰	-	12 ⁴⁵	0	1	7	12	3	6	13	51
12 ⁴⁵	-	13 ⁰⁰	0	0	7	12	2	0	15	53
13 ⁰⁰	-	13 ⁰⁵	1	0	8	13	4	3	16	57
13 ¹⁵	-	13 ³⁰	1	2	7	14	0	5	11	57
13 ³⁰	-	13 ⁴⁵	2	0	9	16	0	0	11	57
13 ⁴⁵	-	14 ⁰⁰	2	0	11	18	0	1	10	57
14 ⁰⁰	-	14 ⁰⁵	2	0	13	20	3	0	13	60
14 ⁰⁵	-	14 ³⁰	1	2	12	21	0	0	13	60
14 ³⁰	-	14 ⁴⁵	1	0	13	22	0	0	13	60
14 ⁴⁵	-	15 ⁰⁰	0	0	13	22	1	2	12	61
15 ⁰⁰	-	15 ⁰⁵	0	0	13	22	2	4	10	63
15 ⁰⁵	-	15 ³⁰	0	1	12	22	2	5	7	65
15 ³⁰	-	15 ⁴⁵	0	1	11	22	1	0	8	66
15 ⁴⁵	-	16 ⁰⁰	0	0	11	22	1	0	9	67
16 ⁰⁰	-	16 ¹⁵	0	0	11	22	1	0	10	68
16 ¹⁵	-	16 ³⁰	0	0	11	22	3	4	9	71
16 ³⁰	-	16 ⁴⁵	0	0	11	22	0	2	7	71
16 ⁴⁵	-	17 ⁰⁰	0	1	10	22	0	3	4	71
			22	12	13		71	67	19	

Kendaraan penumpang

Sesuai dari tabel 2.29 pada bab tinjauan pustaka, maka ukuran petak untuk kendaraan penumpang adalah 2,50 x 5,00. Jumlah petak RS. Siti Khodijah adalah 15 petak.

Sehingga indeks parkir

$$\begin{aligned} IP &= \frac{\text{Akumulasi maksimum}}{\text{Jumlah petak}} \times 100\% \\ &= \frac{13}{15} \times 100\% \\ &= 0,867 \end{aligned}$$

Sehingga luas lahan parkir yang dibutuhkan,

$$\begin{aligned} &= IP \times \text{Jumlah Petak} \times \text{Ukuran Petak} \\ &= 0,867 \times 15 \times 2,50 \times 5,00 \\ &= 162,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Sepeda motor

Sesuai dari tabel 2.29 pada bab tinjauan pustaka, maka ukuran petak untuk kendaraan penumpang adalah 0,75 x 2,00. Jumlah petak RS. Siti Khodijah adalah 20 petak.

Sehingga indeks parkir

$$\begin{aligned} IP &= \frac{\text{Akumulasi maksimum}}{\text{Jumlah petak}} \times 100\% \\ &= \frac{19}{20} \times 100\% \\ &= 0,95 \end{aligned}$$

Sehingga luas lahan parkir yang dibutuhkan,

$$\begin{aligned} &= IP \times \text{Jumlah Petak} \times \text{Ukuran Petak} \\ &= 0,95 \times 20 \times 0,75 \times 2,00 \\ &= 28,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

4.3.5.2 Satuan Ruang Parkir RS. Mata Fatma

Sesuai tabel 4.3 maka diperoleh hasil analisa akumulasi dan volume parkir sebagai berikut :

Tabel 4.35 Akumulasi dan Volume parkir kendaraan penumpang (LV) RS. Mata Fatma

WAKTU	LV				MC			
	Masuk	Keluar	Akumulasi Parkir	Volume Parkir	Masuk	Keluar	Akumulasi Parkir	Volume Parkir
08 ⁰⁰ - 08 ¹⁵	4	0	4	4	23	0	23	23
08 ¹⁵ - 08 ³⁰	1	0	5	5	4	5	22	27
08 ³⁰ - 08 ⁴⁵	1	0	6	6	3	3	22	30
08 ⁴⁵ - 09 ⁰⁰	0	0	6	6	3	2	23	33
09 ⁰⁰ - 09 ¹⁵	0	0	6	6	2	4	21	35
09 ¹⁵ - 09 ³⁰	0	0	6	6	3	5	19	38
09 ³⁰ - 09 ⁴⁵	0	0	6	6	4	3	20	42
09 ⁴⁵ - 10 ⁰⁰	0	0	6	6	5	3	22	47
10 ⁰⁰ - 10 ¹⁵	0	1	5	6	6	4	24	53
10 ¹⁵ - 10 ³⁰	0	1	4	6	2	6	20	55
10 ³⁰ - 10 ⁴⁵	0	0	4	6	2	2	20	57
10 ⁴⁵ - 11 ⁰⁰	0	0	4	6	3	2	21	60
11 ⁰⁰ - 11 ¹⁵	0	0	4	6	1	0	22	61
11 ¹⁵ - 11 ³⁰	0	1	3	6	4	0	26	65
11 ³⁰ - 11 ⁴⁵	0	1	2	6	5	3	28	70
11 ⁴⁵ - 12 ⁰⁰	1	0	3	7	2	3	27	72
12 ⁰⁰ - 12 ¹⁵	2	0	5	9	4	0	31	76
12 ¹⁵ - 12 ³⁰	1	0	6	10	3	2	32	79
12 ³⁰ - 12 ⁴⁵	0	0	6	10	3	0	35	82
12 ⁴⁵ - 13 ⁰⁰	0	1	5	10	2	0	37	84
13 ⁰⁰ - 13 ¹⁵	0	1	4	10	2	4	35	86
13 ¹⁵ - 13 ³⁰	1	0	5	11	1	0	36	87
13 ³⁰ - 13 ⁴⁵	1	1	5	12	0	4	32	87
13 ⁴⁵ - 14 ⁰⁰	2	0	7	14	0	0	32	87
14 ⁰⁰ - 14 ¹⁵	0	0	7	14	5	4	33	92
14 ¹⁵ - 14 ³⁰	0	1	6	14	2	3	32	94
14 ³⁰ - 14 ⁴⁵	2	1	7	16	2	2	32	96
14 ⁴⁵ - 15 ⁰⁰	1	0	8	17	4	2	34	100
15 ⁰⁰ - 15 ¹⁵	1	0	9	18	4	4	34	104
15 ¹⁵ - 15 ³⁰	0	0	9	18	2	5	31	106
15 ³⁰ - 15 ⁴⁵	0	0	9	18	2	6	27	108
15 ⁴⁵ - 16 ⁰⁰	0	0	9	18	3	2	28	111
16 ⁰⁰ - 16 ¹⁵	0	0	9	18	3	4	27	114
16 ¹⁵ - 16 ³⁰	0	1	8	18	4	3	28	118
16 ³⁰ - 16 ⁴⁵	0	1	7	18	4	3	29	122
16 ⁴⁵ - 17 ⁰⁰	0	1	6	18	0	2	27	122
	18	12	9		122	95	37	

Kendaraan penumpang

Sesuai dari tabel 2.29 pada bab tinjauan pustaka, maka ukuran petak untuk kendaraan penumpang adalah 2,50 x 5,00. Jumlah petak RS. Mata Fatma adalah 5 petak.

Sehingga indeks parkir

$$\begin{aligned} IP &= \frac{\text{Akumulasi maksimum}}{\text{Jumlah petak}} \times 100\% \\ &= \frac{9}{5} \times 100\% \\ &= 1,80 \end{aligned}$$

Sehingga luas lahan parkir yang dibutuhkan,

$$\begin{aligned} &= IP \times \text{Jumlah Petak} \times \text{Ukuran Petak} \\ &= 1,80 \times 5 \times 2,50 \times 5,00 \\ &= 112,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Sepeda motor

Sesuai dari tabel 2.29 pada bab tinjauan pustaka, maka ukuran petak untuk kendaraan penumpang adalah 0,75 x 2,00. Jumlah petak RS. Siti Khodijah adalah 40 petak.

Sehingga indeks parkir

$$\begin{aligned} IP &= \frac{\text{Akumulasi maksimum}}{\text{Jumlah petak}} \times 100\% \\ &= \frac{37}{40} \times 100\% \\ &= 0,925 \end{aligned}$$

Sehingga luas lahan parkir yang dibutuhkan,

$$\begin{aligned} &= IP \times \text{Jumlah Petak} \times \text{Ukuran Petak} \\ &= 0,925 \times 40 \times 0,75 \times 2,00 \\ &= 55,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

4.3.5.3 Satuan Ruang Parkir RSIA. Soerya

Sesuai tabel 4.4 maka diperoleh hasil analisa akuulasi dan volume parkir sebagai berikut :

Tabel 4.36 Akumulasi dan Volume parkir kendaraan penumpang (LV) RSIA. Soerya

WAKTU				LV				MC			
				Masuk	Keluar	Akumulasi Parkir	Volume Parkir	Masuk	Keluar	Akumulasi Parkir	Volume Parkir
08 ⁰⁰	-	08 ⁰⁵		4	0	4	4	35	0	35	35
08 ¹⁵	-	08 ³⁰		2	1	5	6	8	4	39	43
08 ³⁰	-	08 ⁴⁵		0	0	5	6	4	6	37	47
08 ⁴⁵	-	09 ⁰⁰		1	1	5	7	3	2	38	50
09 ⁰⁰	-	09 ¹⁵		0	0	5	7	2	5	35	52
09 ¹⁵	-	09 ³⁰		0	0	5	7	2	2	35	54
09 ³⁰	-	09 ⁴⁵		0	0	5	7	3	0	38	57
09 ⁴⁵	-	10 ⁰⁰		0	0	5	7	5	8	35	62
10 ⁰⁰	-	10 ¹⁵		1	0	6	8	6	1	40	68
10 ⁰⁵	-	10 ³⁰		0	1	5	8	5	6	39	73
10 ³⁰	-	10 ⁴⁵		0	1	4	8	3	5	37	76
10 ⁴⁵	-	11 ⁰⁰		0	0	4	8	8	7	38	84
11 ⁰⁰	-	11 ⁰⁵		0	0	4	8	2	3	37	86
11 ⁰⁵	-	11 ³⁰		0	0	4	8	0	3	34	86
11 ³⁰	-	11 ⁴⁵		0	0	4	8	0	4	30	86
11 ⁴⁵	-	12 ⁰⁰		0	1	3	8	8	2	36	94
12 ⁰⁰	-	12 ⁰⁵		0	0	3	8	3	0	39	97
12 ⁰⁵	-	12 ³⁰		1	0	4	9	5	0	44	102
12 ³⁰	-	12 ⁴⁵		1	0	5	10	2	2	44	104
12 ⁴⁵	-	13 ⁰⁰		0	0	5	10	2	4	42	106
13 ⁰⁰	-	13 ⁰⁵		0	0	5	10	1	3	40	107
13 ¹⁵	-	13 ³⁰		0	0	5	10	0	2	38	107
13 ³⁰	-	13 ⁴⁵		0	0	5	10	0	0	38	107
13 ⁴⁵	-	14 ⁰⁰		1	0	6	11	2	2	38	109
14 ⁰⁰	-	14 ⁰⁵		1	0	7	12	0	2	36	109
14 ⁰⁵	-	14 ³⁰		0	0	7	12	5	1	40	114
14 ³⁰	-	14 ⁴⁵		0	0	7	12	2	0	42	116
14 ⁴⁵	-	15 ⁰⁰		0	0	7	12	4	3	43	120
15 ⁰⁰	-	15 ⁰⁵		0	0	7	12	1	5	39	121
15 ⁰⁵	-	15 ³⁰		0	1	6	12	1	0	40	122
15 ³⁰	-	15 ⁴⁵		1	1	6	13	0	4	36	122
15 ⁴⁵	-	16 ⁰⁰		0	0	6	13	7	5	38	129
16 ⁰⁰	-	16 ¹⁵		0	0	6	13	3	2	39	132
16 ¹⁵	-	16 ³⁰		0	0	6	13	1	1	39	133
16 ³⁰	-	16 ⁴⁵		0	0	6	13	0	0	39	133
16 ⁴⁵	-	17 ⁰⁰		9	8	7	22	103	98	44	236
				22	15	7		236	192	44	

Kendaraan penumpang

Sesuai dari tabel 2.29 pada bab tinjauan pustaka, maka ukuran petak untuk kendaraan penumpang adalah 2,50 x 5,00. Jumlah petak RSIA. Soerya adalah 9 petak.

Sehingga indeks parkir

$$\begin{aligned} IP &= \frac{\text{Akumulasi maksimum}}{\text{Jumlah petak}} \times 100\% \\ &= \frac{7}{9} \times 100\% \\ &= 0,778 \end{aligned}$$

Sehingga luas lahan parkir yang dibutuhkan,

$$\begin{aligned} &= IP \times \text{Jumlah Petak} \times \text{Ukuran Petak} \\ &= 0,778 \times 9 \times 2,50 \times 5,00 \\ &= 87,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Sepeda motor

Sesuai dari tabel 2.29 pada bab tinjauan pustaka, maka ukuran petak untuk kendaraan penumpang adalah 0,75 x 2,00. Jumlah petak RSIA. Soerya adalah 55 petak.

Sehingga indeks parkir

$$\begin{aligned} IP &= \frac{\text{Akumulasi maksimum}}{\text{Jumlah petak}} \times 100\% \\ &= \frac{44}{55} \times 100\% \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Sehingga luas lahan parkir yang dibutuhkan,

$$\begin{aligned} &= IP \times \text{Jumlah Petak} \times \text{Ukuran Petak} \\ &= 0,8 \times 55 \times 0,75 \times 2,00 \\ &= 66 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

4.3.5.4 Satuan Ruang Parkir RS. Tipe C Wonoayu

Untuk menentukan satuan ruang parkir RS Tipe C Wonoayu, maka dilakukan regresi dari 3 rumah sakit analog

Tabel 4.37 Rekapitulasi Satuan Ruang Parkir

Nama RS	Luas Lahan X1	Luas Bangunan X2	SRP (m ²)	
			LV	MC
			Y1	Y2
Rumah Sakit Analog				
RS. SITI KHODIJAH	12987,45	7865	162,5	28,5
RS. MATA FATMA	1050	827	112,5	55,5
RSIA. SOERYA	2118,5	1279	87,5	66
Rumah Sakit Yang Akan Dibangun				
RS. WONOAYU	25925,82	14538	dicari	

Dari data diatas, diperoleh persamaan dengan menggunakan metode linear berganda. Metode linear berganda digunakan untuk mengukur pengaruh antara lebih dari satu variabel prediktor (variabel bebas) terhadap variabel terikat

Tabel 4.38 Rekapitulasi Luas Lahan dan Bangunan RS Wonoayu

RS. Wonoayu	X1	X2
	Luas Lahan	Luas Bangunan
	25925,82	14538

Sumber : Analisis Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL) Pembangunan Gedung Akademi Kebidanan/Fakultas Ilmu Kesehatan, Mess/Rumah Dinas/RUSUNAWA, dan Rumah Sakit Tipe C di Desa Pilang, Kecamatan Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo

Dari Tabel 4.37 dan 4.38 maka diketahui hasil regresi berganda untuk bangkitan dan tarikan sebagai berikut :

Tabel 4.39 Hubungan SRP LV dan MC terhadap Luas Lahan dan Luas Bangunan

Kend	Persamaan	R ²	SRP Wonoayu (m ²)
LV	$y = 73,66 - 0,009X_1 + 0,036X_2$	0,973	363
MC	$y = 72,97 + 0,04X_1 + 0,01X_2$	0,971	198

Sehingga kebutuhan SRP di RS. Tipe C Wonoayu adalah 363 m² untuk kendaraan penumpang untuk 30 kendaraan terparkir dan 198 m² untuk sepeda motor untuk 132 kendaraan terparkir.

Berdasarkan Tabel 3.2 pada bab metodologi, pada proyek pembangunan rumah sakit tipe C ini telah disediakan lahan 25.925,82 m² untuk prasarana bangunan. Sehingga dengan prediksi kebutuhan SRP, lahan masih mampu menampung kendaraan yang terparkir.

4.3.6 Manajemen Internal Traffic Flow

Pengaturan lalu lintas di dalam kawasan proyek sangat diperlukan. Agar tercipta kondisi yang nyaman bagi para pengendara yang akan memarkir kendaraannya. Pada sistem parkir ini ditekankan kepada tertibnya kendaraan-kendaraan di area parkir dan juga tingkat keamanan yang cukup baik. Begitu juga dengan penetapan lokasi parkir, keberadaan fasilitas parkir harus menunjang keselamatan dan kelancaran lalu lintas di dalam area RS.

Jumlah pintu yang dipertimbangkan untuk pengoperasian pintu parkir adalah sebagai berikut :

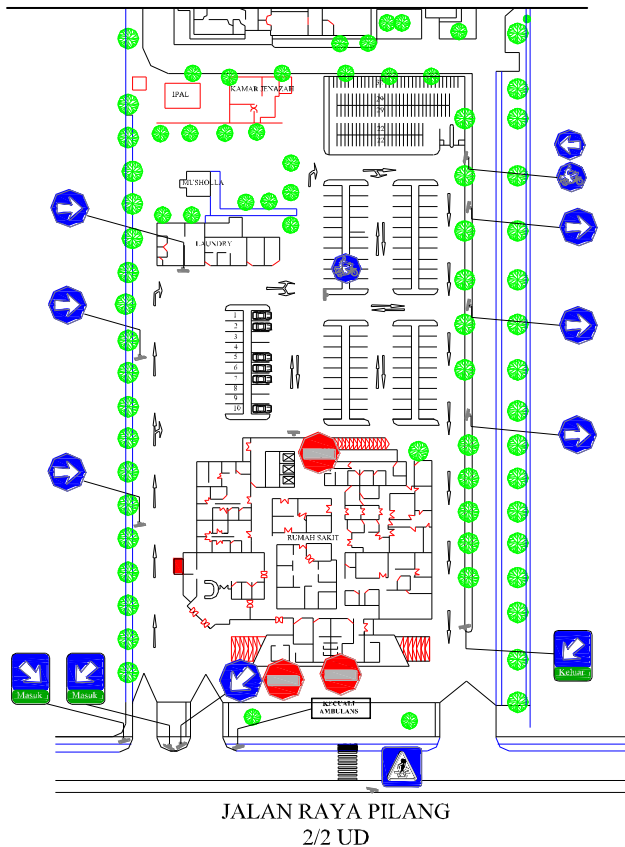
- Untuk kendaraan mobil penumpang, 2 pintu masuk dan 1 pintu keluar. Namun, 1 pintu masuk hanya dikhususkan untuk ambulance.
- Untuk kendaraan sepeda motor, 1 pintu masuk dan 1 pintu keluar.

Sirkulasi kendaraan penumpang maupun sepeda motor harus diatur sedemikian rupa. Sirkulasi kendaraan penumpang dimulai dari pintu masuk lalu kendaraan tersebut mengambil karcis parkir tanpa melakukan transaksi uang. Proses pengambilan tiket parkir dibantu oleh petugas parkir di dalam loket parkir. Loket karcis yang awalnya diletakkan di dekat pintu masuk RS dipindahkan sedikit menjauh ke arah utara sejauh ± 15 m. Hal tersebut dilakukan untuk mengantisipasi adanya antrian kendaraan yang nantinya akan membebani ruas Jl. Raya Pilang. Kondisi tersebut mencukupi untuk 4 kendaraan penumpang yang akan antri. Transaksi uang dilakukan di pintu keluar yang dilakukan oleh petugas di dalam gardu. Sedangkan untuk parkir sepeda motor (MC) proses ticketting masuk dan keluar dilakukan di area khusus parkir sepeda motor (MC). Loket telah disediakan di pintu masuk dan keluar tempat parkir khusus MC.

Manajemen internal traffic flow ini dilakukan dengan beberapa rekomendasi, diantaranya :

- Memasang rambu-rambu untuk kebutuhan parkir.
- Menyediakan marka jalan sebagai petunjuk arah masuk dan keluar parkir untuk kendaraan penumpang maupun sepeda motor
- Merencanakan tata letak loket untuk tiket masuk maupun keluar.
- Merencanakan sistem ticketting yang baik sehingga menimbulkan rasa nyaman bagi para pengendara yang akan memarkir kendaraannya.

Berikut adalah perencanaan manajemen internal traffic flow di dalam kawasan proyek.



Gambar 4.16 Sirkulasi Parkir di RS

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Pembangunan Rumah Sakit Tipe C Wonoayu menyebabkan terjadinya bangkitan dan tarikan perjalanan pada jalan di sekitar lokasi yang akan berdampak pada bertambahnya volume lalu lintas di sekitar lokasi pembangunan tersebut.

1. Kinerja DS kondisi eksisting Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang untuk peak hour pagi, siang dan sore berturut turut adalah 1,117, 0,595 dan 0,847. Untuk DS pada Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang adalah 1,048, 0,685 dan 0,780. Begitu juga Simpang 4 Bersinyal Wonoayu yang $DS < 0,85$ untuk peak hour pagi, siang maupun sore.
2. Besarnya penambahan volume akibat bangkitan dan tarikan pasca dibangun Rumah Sakit Tipe C untuk kendaraan masuk pada peak hour pagi, siang dan sore adalah 5 kend/jam untuk LV dan 18 kend/jam untuk MC. Karena nilai tarikan dianggap sama dengan bangkitan, maka volume kendaraan yang keluar (bangkitan) RS mempunyai nilai sama dengan kendaraan masuk (tarikan).
3. Adanya penambahan volume tersebut akan menurunkan kinerja simpang. Kondisi terburuk simpang 3 tak bersinyal Cemeng Kalang setelah beroperasinya RS Tipe C (diasumsikan beroperasi tahun 2016) sampai 5 tahun ke depan terjadi pada peak hour pagi dan sore dengan DS 1,328 dan 1,108. Simpang 4 tak bersinyal pilang kondisi terburuk terjadi pada peak hour pagi dan sore dengan DS 1,261 dan 0,950. Sedangkan kinerja Simpang 4 bersinyal Wonoayu masih baik dengan $DS < 0,85$.
4. Setelah memperoleh kinerja lokasi studi tersebut, maka dilakukan manajemen lalu lintas untuk menurunkan nilai derajat kejenuhan (DS) yang lebih dari 0,85. Rekomendasi manajemen lalu lintas antara lain :

Simpang 3 Tak Bersinyal Cemeng Kalang

- Direncanakan sebagai simpang bersinyal dengan pengaturan 3 fase dan ada pergerakan LTOR pada pendekat Utara dan Timur, serta pengaturan lampu APILL sebagai berikut :

Cycle time Tahun 2016

Pagi c = 64 detik

Siang c = 49 detik

Sore c = 50 detik

Cycle time Tahun 2021

Pagi c = 78 detik

Siang c = 50 detik

Sore c = 55 detik

- Pelebaran perkerasan jalan 1,00 m. sehingga lebar masing-masing pendekat adalah 11,00 m.
- Pemberian marka dan rambu lalu lintas.

Simpang 4 Tak Bersinyal Pilang

- Direncanakan sebagai simpang bersinyal dengan pengaturan 3 fase dan tidak ada pergerakan LTOR, serta pengaturan lampu APILL sebagai berikut :

Cycle time Tahun 2016

Pagi c = 76 detik

Siang c = 60 detik

Sore c = 64 detik

Cycle time Tahun 2021

Pagi c = 86 detik

Siang c = 69 detik

Sore c = 75 detik

- Pelebaran perkerasan jalan 1,00 m. pada pendekat selatan.
- Pemberian marka dan rambu lalu lintas.

Simpang 4 Bersinyal Wonoayu

Karena nilai $DS < 0,85$ sampai dengan tahun 2021, maka manajemen lalu lintas yang perlu diperbaiki adalah dengan pemberian rambu-rambu lalu lintas dan marka jalan. Serta pengaturan kembali cycle timenya.

Cycle time Tahun 2016

Pagi : c = 44 detik

Siang : c = 37 detik

Sore : c = 39 detik

Cycle time Tahun 2021

Pagi : c = 46 detik

Siang : c = 40 detik

Sore : c = 42 detik

Melalui beberapa rekomendasi manajemen lalu lintas tersebut diperoleh nilai $DS < 0,85$. Kondisi ini bertahan sampai tahun 2021.

5. Satuan ruang parkir yang dibutuhkan di RS. Tipe C adalah 363 m^2 untuk 30 kendaraan penumpang terparkir dan 198 m^2 untuk 132 sepeda motor terparkir.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil manajemen lalu-lintas simpang di sekitar pembangunan Rumah Sakit Tipe C didapatkan hasil yang memuaskan yaitu $DS < 0.85$ pada semua simpang yang ditinjau. Sehingga rekomendasi manajemen lalu lintas yang dianjurkan sudah efektif untuk mengurangi kemacetan yang terjadi.

LAMPIRAN

SIMPANG TAK BERSINYAL						Tanggal		: 12 Maret 2014						
FORMULIR USIG-I						Kota		: Sidoarjo, Jawa Timur						
- GEOMETRI						Jalan Utama		: Jl. Cemeng Bakalang						
- ARUS LALU LINTAS						Jalan Minor		: Jl. Embong Malang						
						Periode		: Pagi (06.00 - 09.00)						
Geometri Simpang						Arus Lalu Lintas (smp/jam)								
Komposisi Lalu Lintas		L.V%				HV%		MC%		Faktor smp		Faktor K		
Arus Lalu Lintas	Arah	Kend. Ringan LV		Kend. Berat HV		Sepeda Motor MC		Kend. Bermotor		Total MV		UM		
Pendekat		kend/jam	emp=1.0 smp/jam	kend/jam	emp=1.3 smp/jam	kend/jam	emp=0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio Belok	kend/jam			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)			
Jl. Minor B	LT	375	375	2	3	912	456	1289	834	0,55	12			
	ST													
	RT	221	221	54	70	782	391	1057	682	0,45	9			
	Total	596	596	56	73	1694	847	2346	1516		21			
Jl. Minor D	LT													
	ST													
	RT													
	Total													
Jl. Minor Total B + D		221	221	54	70	782	391	1057	682		9			
Jl. Utama A	LT	176	176	3	4	1002	501	1181	681	0,64	9			
	ST	59	59	0	0	652	326	711	385	0	16			
	RT													
	Total	235	235	3	4	1654	827	1892	1066		25			
Jl. Utama C	LT													
	ST	77	77	2	3	533	267	612	346	0	21			
	RT	396	396	20	26	379	189	795	612	0,64	22			
	Total	473	473	22	29	912	456	1407	958		43			
Jl. Utama Total A + C		708	708	25	33	2566	1283	3299	2024		68			
Utama + Minor		LT	551	551	5	7	1914	957	2470	1515	0,428	21		
	ST	136	136	2	3	1185	593	1323	731		37			
	RT	617	617	74	96	1161	580	1852	1294	0,366	31			
Utama + Minor Total		1304	1304	81	105	4260	2130	5645	3539	0,793	89			
						Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + Minor) total			0,193	UM/MV	0,0158			

- ANALISA

Tanggal	:	12 Maret 2014
Kota	:	Sidoarjo, Jawa Timur
Jalan Utama	:	Jl. Cemeng Bakalang
Jalan Minor	:	Jl. Embong Malang
Periode	:	Pagi (06.00 - 09.00)

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

[illegible]

2. Kapasitas

[illegible]

3. Perilaku Lalu Lintas

[illegible]

SIMPANG TAK BERSINYAL

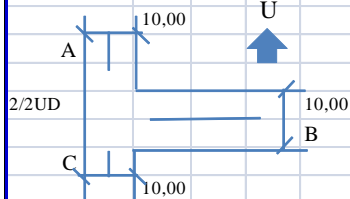
Tanggal : 12 Maret 2016 Anl
Kota : Sidoarjo, Jawa Timur
Jalan Utama : Jl. Cemeng Bakalang
Jalan Minor : Jl. Embong Malang
Periode : Pagi (06.00 - 09.00)

FORMULIR USIG-I

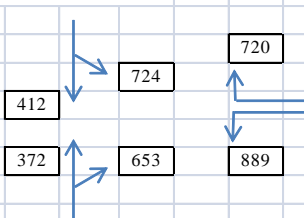
- GEOMETRI

- ARUS LALU LINTAS

Geometri Simpang



Arus Lalu Lintas (smp/jam)



Komposisi Lalu Lintas		LV%		HV%		MC%		Faktor smp		Faktor K	
Arus Lalu Lintas	Arah	Kend. Ringan LV		Kend. Berat HV		Sepeda Motor MC		Kend. Bermotor Total MV		UM	
Pendekat		kend/jam	emp=1,0	kend/jam	emp=1,3	kend/jam	emp=0,5	kend/jam	smp/jam	Rasio Belok	kend/jam
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Jl. Minor B	LT	400	400	3	4	971	486	1374	889	0,55	13
	ST										
	RT	235	235	54	70	829	415	1118	720	0,45	10
	Total	635	635	57	74	1800	900	2492	1609		23
Jl. Minor D	LT										
	ST										
	RT										
	Total										
Jl. Minor Total B + D		235	235	54	70	829	415	1118	720		10
Jl. Utama A	LT	187	187	4	5	1063	532	1254	724	0,64	10
	ST	64	64	0	0	695	348	759	412	0	17
	RT										
	Total	251	251	4	5	1758	879	2013	1135		27
Jl. Utama C	LT										
	ST	83	83	3	4	570	285	656	372	0	22
	RT	422	422	22	29	405	203	849	653	0,64	23
	Total	505	505	25	33	975	488	1505	1025		45
Jl. Utama Total A + C		756	756	29	38	2733	1367	3518	2160		72
Utama + Minor	LT	587	587	7	9	2034	1017	2628	1613	0,428	23
	ST	147	147	3	4	1265	633	1415	783		39
	RT	657	657	76	99	1234	617	1967	1373	0,364	33
Utama + Minor Total		1391	1391	86	112	4533	2267	6010	3769	0,792	95
		Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + Minor) total							0,191	UM/MV	0,0158

- ANALISA

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

2. Kapasitas

3. Perilaku Lalu Lintas

[illegible]

SIMPANG TAK BERSINYAL										Tanggal : 12 Maret 2021	
FORMULIR USIG-I										Kota : Sidoarjo, Jawa Timur	
- GEOMETRI										Jalan Utama : Jl. Cemeng Bakalang	
- ARUS LALU LINTAS										Jalan Minor : Jl. Embong Malang	
										Periode : Pagi (06.00 - 09.00)	
Geometri Simpang 						Arus Lalu Lintas (smp/jam) 					
Komposisi Lalu Lintas		LV%		HV%		MC%		Faktor smp	Faktor K		
Arus Lalu Lintas	Arah	Kend. Ringan LV		Kend. Berat HV		Sepeda Motor MC		Kend. Bermotor Total MV		UM	
Pendekat		kend/jam	emp=1,0	kend/jam	emp=1,3	kend/jam	emp=0,5	kend/jam	smp/jam	Rasio Belok	
			smp/jam		smp/jam		smp/jam				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
Jl. Minor B	LT	451	451	3	4	1094	547	1548	1002	0,56	14
	ST										
	RT	265	265	53	69	935	468	1253	801	0,44	11
	Total	716	716	56	73	2029	1015	2801	1803		25
Jl. Minor D	LT										
	ST										
	RT										
	Total										
Jl. Minor Total B + D		265	265	53	69	935	468	1253	801		11
Jl. Utama A	LT	211	211	4	5	1198	599	1413	815	0,64	11
	ST	72	72	0	0	783	392	855	464	0	19
	RT										
	Total	283	283	4	5	1981	991	2268	1279		30
Jl. Utama C	LT										
	ST	94	94	3	4	641	321	738	418	0	25
	RT	476	476	26	34	456	228	958	738	0,64	26
	Total	570	570	29	38	1097	549	1696	1156		51
Jl. Utama Total A + C		853	853	33	43	3078	1539	3964	2435		81
Utama + Minor	LT	662	662	7	9	2292	1146	2961	1817	0,429	25
	ST	166	166	3	4	1424	712	1593	882		44
	RT	741	741	79	103	1391	696	2211	1539	0,363	37
Utama + Minor Total		1569	1569	89	116	5107	2554	6765	4238	0,792	106
		Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + Minor) total							0,189	UM/MV	0,0157

- ANALISA

Tanggal	:	12 Maret 2021
Kota	:	Sidoarjo, Jawa Timur
Jalan Utama	:	Jl. Cemeng Bakalang
Jalan Minor	:	Jl. Embong Malang
Periode	:	Pagi (06.00 - 09.00)

SIMPANG BERSINYAL

Tanggal : 12 Maret 2016 Anl (Perbaikan)

Kota	: Sidoarjo
------	------------

Simpang : Jl. Embong Malang - Jl. Cemeng Bakala

Ukuran	: 2 Juta
--------	----------

Perihal	: 3 Fase
---------	----------

Periode	: Pagi (06.00-09.00)
---------	----------------------

Formulir SIG-I

- GEOMETRI

- PENGATURAN LALU LINTAS

- LINGKUNGAN

FASE SINYAL YANG ADA

$$\sigma =$$

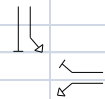
10


$$\sigma =$$

18


$$gq =$$

23



Waktu Siklus	
--------------	--

C =	64
-----	----

Waktu Hilang Total

$$\text{LTI} = \sum \text{IC} \quad 13$$

IG =

4



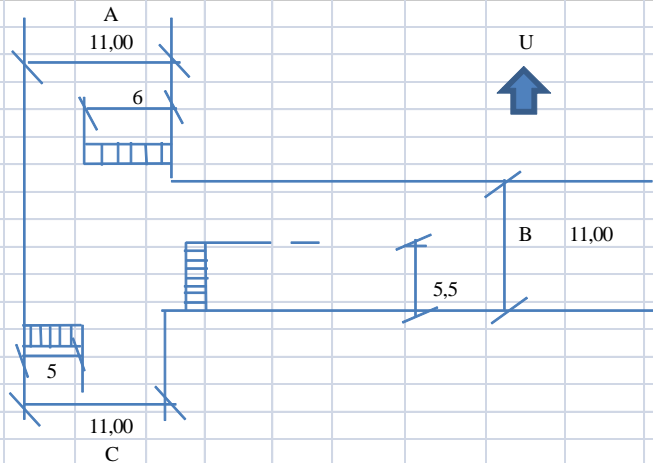
IG =

4



IG:

5



KONDISI LAPANGAN

[illegible]

SIMPANG BERSINYAL										Tanggal		: 12 Maret 2016 Anl (Perbaikan)					
Formulir SIG-II										Kota		: Sidoarjo					
- ARUS LALU LINTAS										Simpang		: Jl. Embong Malang - Jl. Cemeng Bakalang					
										Ukuran Kota		: 2 Juta					
										Perihal		: 3 Fase					
										Periode		: Pagi (06.00-09.00)					
ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)																	
Kode	Arah	Kend. Ringan (LV)		Kend. Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)			Kend. Bermotor					Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio
		emp terlindung		emp terlindung		emp terlindung		emp terlindung		Total		P _{RT}					
		emp terlawan		emp terlawan		emp terlawan		emp terlawan		MV							
		kend/ jam	emp/ jam	P	O	kend/ jam	emp/ jam	P	O	kend/ jam	emp/ jam		P	O			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	U/M/MV
U	L TOR	187	187	187	4	5	5	1063	213	425	1254	405	617	0.666		10	0,00497
	ST	64	64	64	0	0	0	695	139	278	759	203	342		17	0,00845	
	RT																
	Total	251	251	251	4	5	5	1758	352	703	2013	608	959				
S	L T											0					
	ST	83	83	83	3	4	4	570	114	228	656	201	315			22	0,01462
	RT	422	422	422	22	29	29	405	81	162	849	532	613	0,726		23	0,01528
	Total	505	505	505	25	33	33	975	195	390	1505	733	928				
T	L TOR	400	400	400	3	4	4	971	194	388	1374	598	792	0,559		13	0,00522
	ST																
	RT	235	235	235	54	70	70	829	166	332	1118	471	637		0,441	10	0,00401
	Total	635	635	635	57	74	74	1800	360	720	2492	1069	1429				

SIMPANG BERSINYAL				Tanggal : 12 Maret 2016 Anl (Perbaikan)			
Formulir SIG-III				Kota : Sidoarjo			
- WAKTU ANTAR HILAU				Simpang : Jl. Embong Malang - Jl. Cemeng Bakalang			
- WAKTU HILANG				Ukuran Kota : 2 Jura			
				Perihal : 3 Fase			
				Periode : Pagi (06.00-09.00)			
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG					
Pendekat	Kecepatan V_E m/det	Pendekat	U	S	T	B	Waktu Merah Semua (det)
		Kecepatan V_A m/det	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)		14,1+5-15,5			
		Waktu berangkat-datang (det)		1,4+0,5-1,5			
		Jarak berangkat-datang (m)		18,6+5-18,8			
S	10	Waktu berangkat-datang (det)			1,8+0,5-1,8		0,476
		Jarak berangkat-datang (m)	21,9+5-12,1				
T	10	Waktu berangkat-datang (det)	2,1+0,5-1,2				1,490
		Penentuan waktu merah semua					
		Fase 1 ke Fase 2					1
		Fase 2 ke Fase 3					1
		Fase 3 ke Fase 1					2
		Waktu kuning total (3 det/fase)					
		Waktu hilang total (LTD) = merah semua total + waktu kuning (det/siklus)					
		13					

SIMPANG BERSINYAL

Formulir SIG-V

- PANJANG ANTRIAN

- JUMLAH KENDARAAN TERHENTI

- TUNDAAN

SIMPANG BERSINYAL																	
Formulir SIG-V																	
- PANJANGANTRIAN																	
- JUMLAH KENDARAAN TERHENTI																	
- TUNDAAN																	
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejuhan DS	Rasio Hijau GR	Jumlah Kend. Antri (smp)			Panjang Antrian (m)	Rasio Kend. Stop/smp	Jumlah kend. terhenti smp/jam	Tundaan					Tundaan Total	
					N1	N2	NQ1 + NQ2				NQ	NQ _{MAX}	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan Geometrik rata-rata	Tundaan rata-rata D		Tundaan DT + DG
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	NS	N _{SV}	DT	(13)	(14)	(15)	(16)
U	203	282	0.721	0.1561	0.78	3	4	7	43.08	1.049	213	35.63	3.64	39.27	7971.385		
S	733	938	0.781	0.2866	1.26	12	13	18	72.00	0.914	670	25.84	4.03	29.87	21876.67		
T	471	603	0.781	0.3542	1.25	7	9	12	87.27	0.938	442	25.94	3.70	29.65	13964.44		
LTOR semua																	
Okor	0																
Qtot	1407																
Total											1324.63	Tundaan Simpang rata-rata stop/smp					4381.25
Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp											0.94179	Tundaan Simpang rata-rata stop/smp					31.1500
Okor = Arus yang dikoreksi												LOS					D

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Tuban - Jawa Timur, pada tanggal 18 Maret 1991 dan merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Pendidikan formal yang pernah ditempuh yaitu Sekolah Dasar Putra Indonesia Surabaya tamat tahun 2003, melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 35 Surabaya tamat tahun 2006 dan dilanjutkan kembali ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 17 Surabaya tamat tahun 2009. Setelah itu melanjutkan pendidikan tugas belajar pada Program Diploma III Teknik Sipil – Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penulis kemudian melanjutkan ke jenjang sarjana dengan mengikuti tes program sarjana lintas jalur Teknik Sipil FTSP ITS pada Tahun 2012 dan terdaftar dengan NRP. 3112105008.